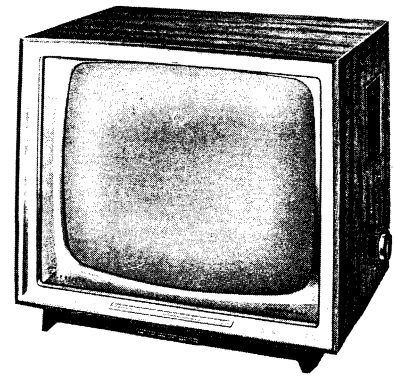
PHILIPS SERVICE

23 TD 321 A

Rembrandt - Automatic

Ausführung:-00dunkel;-06 hell

23 Röhren Fernsehempfänger



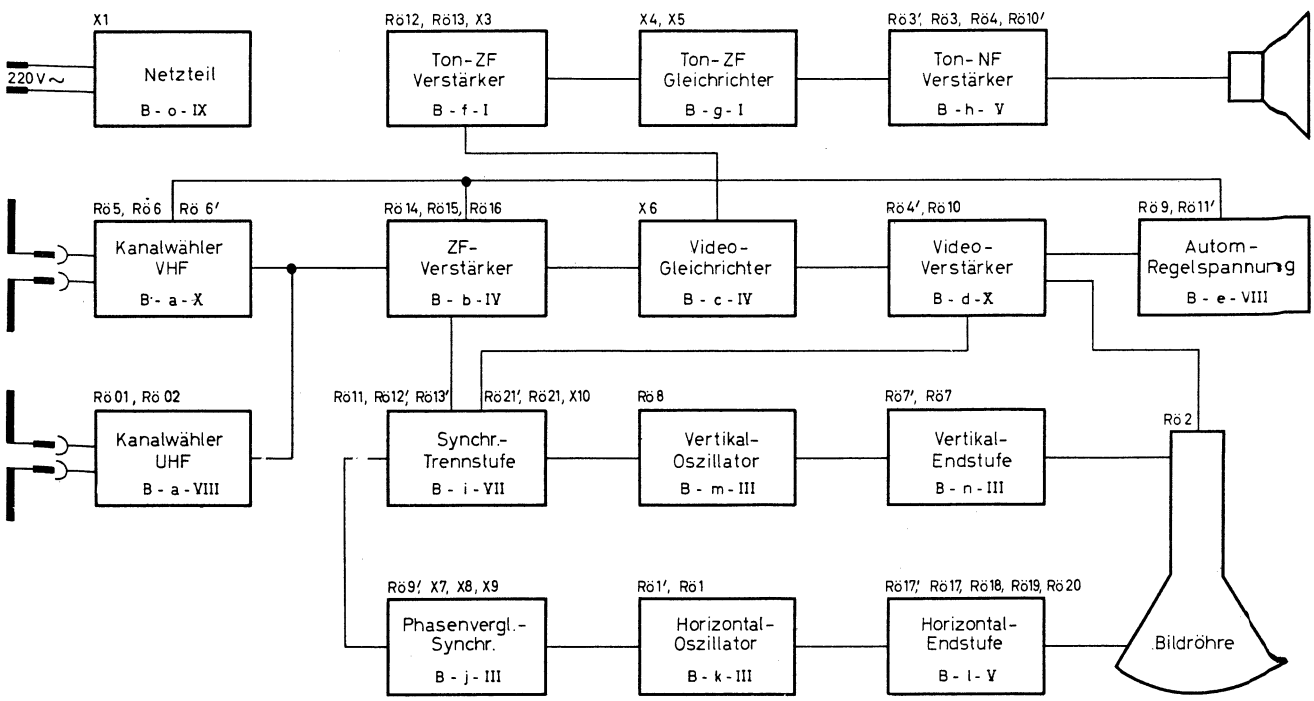
TECHNISCHE DATEN

FTZ-Prüfnummer:	Z 203
Bildträger-ZF:	38,9 MHz
Tonträger -ZF:	33,4 MHz
Ton-ZF:	5,5 MHz (Intercarrier)
Netzspannung:	220 Volt ~
Leistungsaufnahme:	180 Watt
Sicherungen:	1600 mA, 400 mA, 200 mA
Hochspannung:	15 kV
Fokussierung:	statisch
Fernbedienung:	Helligkeit, Lautstärke, Kontrast
Fertigungssaison:	1962

INHALTSÜBERSICHT:

	Seite		Seite
Technische Daten, Blockschaltbild	1	Farbringcode, Fernbedienung	8
Verdrahtungsplan	2	VHF-Kanalwähler	9
Schaltbild	3	VHF-Kanalwähler	10
Oszillogramme	4	UHF-Kanalwähler	11
Printplatten und Bestückungsseite	5	UHF-Kanalwähler	12
		Wirkungsweise d. Schaltung	13
Service-Einstellungen	6	Wirkungsweise d. Schaltung	14
Abgleich-Anleitung	7	Wirkungsweise d. Schaltung	15
Kanalwählerblockmontage	8	Spezial-Ersatzteile	16

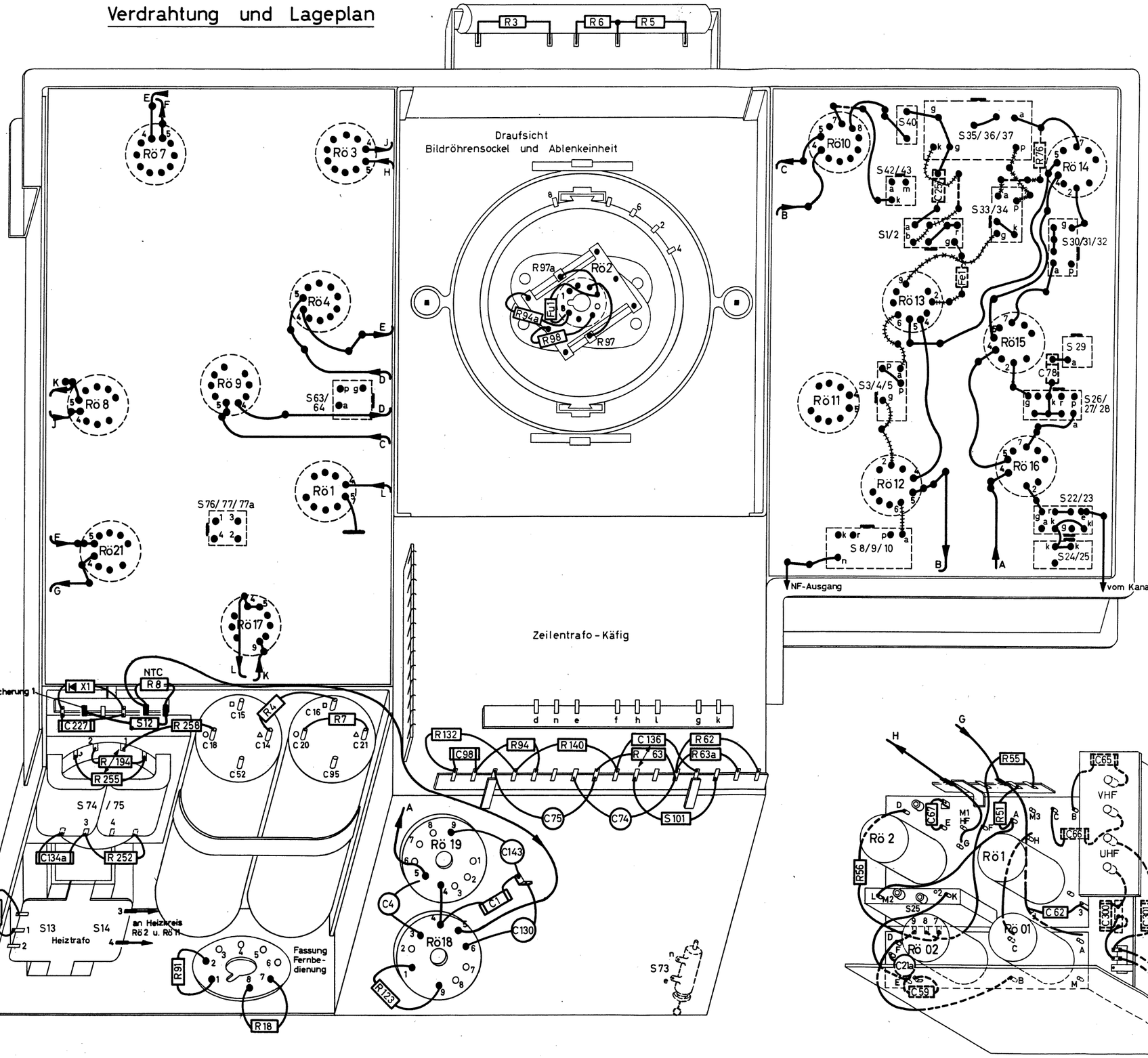
Blockschaltbild



Nachdruck nicht gestattet! Änderungen vorbehalten.

Verdrahtung und Lageplan

Signalweg:
- Bild-ZF
- Ton-ZF
- Störaustastung
- Heizung



Rückansicht
Chassis und Printplatten
Spulen- u. Trafoanschlüsse

Draufsicht
VHF-UHF-Kanalwählereinheit

Knopfleiste

PHILIPS SERVICE

Kanalwähler
UHF Rö 01 Rö 02 A B C D
VHF Rö 5 Rö 6 E F G H
Rö 3 Rö 8 Rö 17 Rö 1

Brummspannungen
+1 32 Vss
+2 4,5 Vss
+3 0,5 Vss
+4 15 mVss
+5 0,6 Vss

Mindestbelastbarkeit der Widerstände und Kondensatoren
1/3 W 1/2 W 1 W
500 V Keramik 500 V 125 V Wickelkondensatoren

Rot dargestellte Bauelemente befinden sich auf der Druckplatte I (Ablenkstufen)

Grün dargestellte Bauelemente befinden sich auf der Druckplatte II (ZF- Stufen)

Empfänger ist auf einen VHF-Sender mit ca. 5mV Antennenspannung eingestellt.
Gleichspannungsmessungen sind mit einem Röhrenvoltmeter z.B. GM 6009 (Ri = 10MΩ) durchgeführt.

Ton ZF - Diskriminator - Einheit

Videogleichrichter - Einheit

Tastensatz
e k f h u s
Ein Klar Fern Hi-Fi UHF Sprache

UHF - Kanalwähler A3 145 31

VHF-Kanal-wähler A3 231 58

Einstellung bei 220V Netzspannung so vornehmen, daß Boosterspannung an C135 1000V beträgt.

Nachdruck nicht gestattet! Änderungen vorbehalt

Brummspannungen
+1 32 Vss
+2 4,5 Vss
+3 0,5 Vss
+4 15 mVss
+5 0,6 Vss

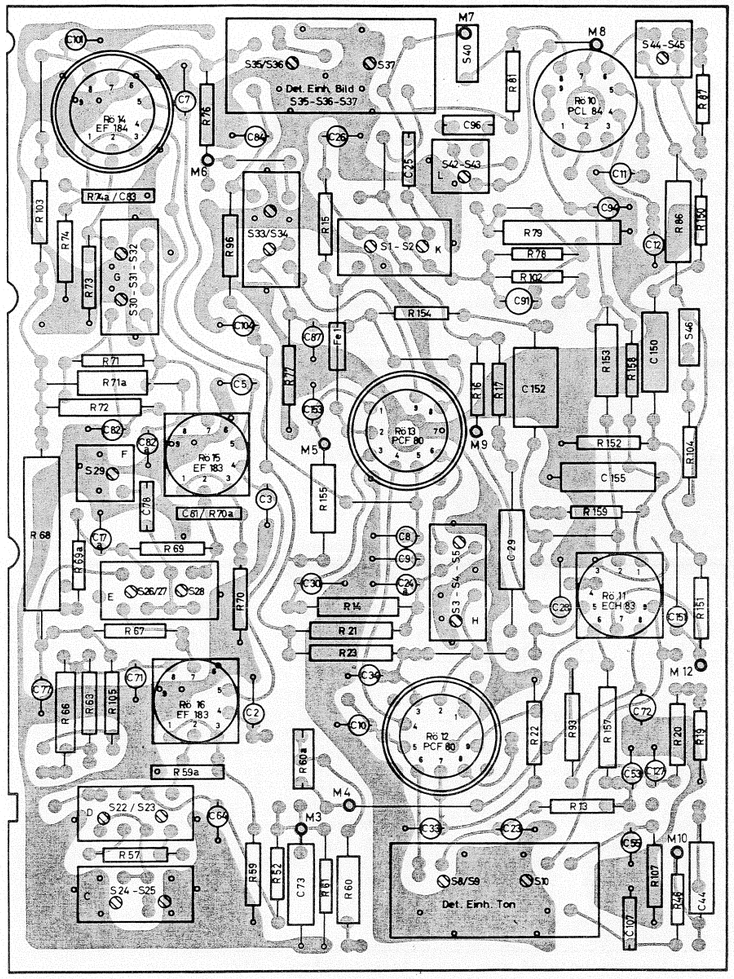
Ton ZF - Diskriminator - Einheit

Videogleichrichter - Einheit

Einstellung bei 220V Netzspannung so vornehmen, daß Boosterspannung an C135 1000V beträgt.

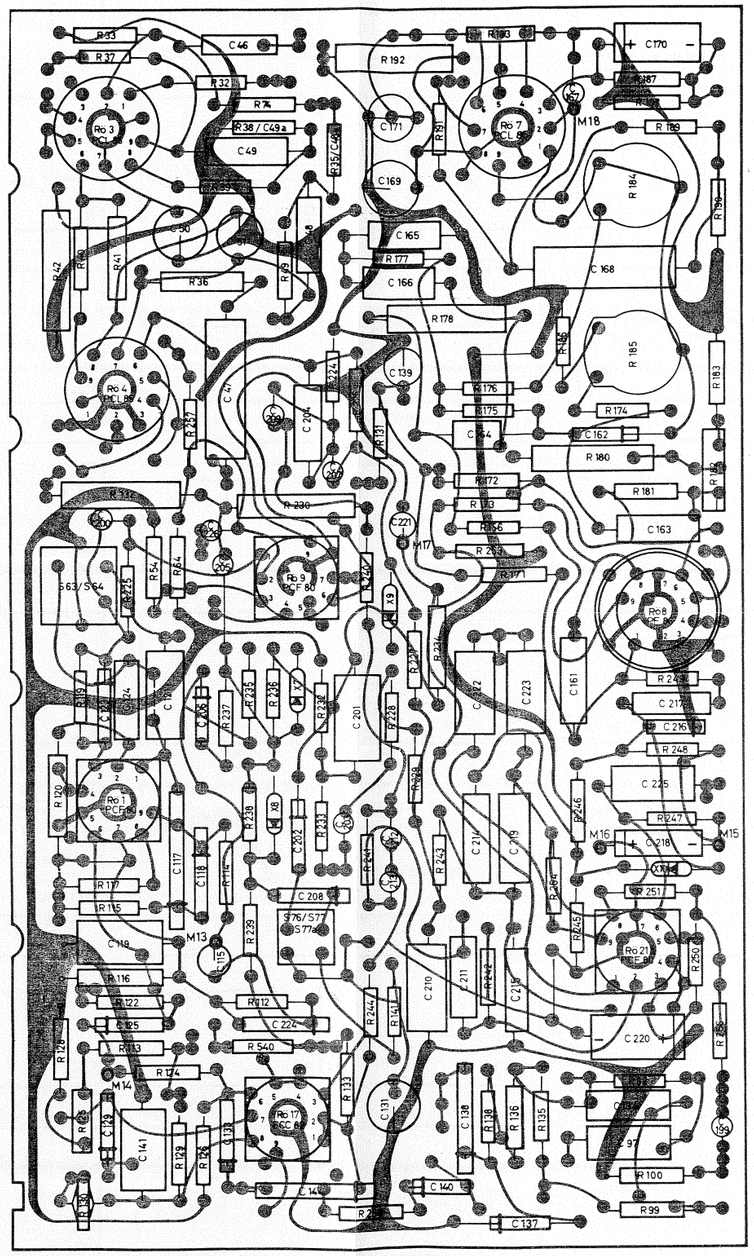
ZF-Stufen

Platten auf Bestückungsseite gesehen



R	R	C	M,S,X
		C 101	S45/S46
			S 40
			S 35/S36
			S 37
R 81			M7
R 87		C 7	M 8
R 76		C 96	
		C 26	
		C 84	M 6
		C 25	S42/S43
		C 11	
R74a/C83			
R 86	R 103	C 94	
R 15	R 150		S33/S34
R 79	R 96	C 12	S1 / S2
R 78			
R 74			S30/S31
R 73	R 102		S 32
		C 91	
	R 154	C 104	S 46
		C 87	
	R 153	C 150	
R 71			
R 71a	R 158	C 5	
R 77		C 152	
R 16	R 72	C 153	
R 17		C 82	M 9
	R 152	C 82a	M 5
	R 104		S 29
		C 155	
	R 155	C 3	
R70a/C 81	R 159	C 78	
R 68		C 29	
R 69		C 17a	
R 69a		C 8	
		C 9	S3/S4/S5
R 70		C 24a	S26/S27
R 14	R 151	C 30	S28
R 21	R 67	C 28	
R 23		C 151	
		C 34	M 12
R 63	R 105	C 71	
R 66		C 77	
R 20	R 93	C 72	
R 22	R 157	C 2	
R 19		C 10	
R 60a			
R 59a		C 127	
		C 53	M 4
R 13		C 64	S22/S23
		C 23	M 3
		C 33	
R 57		C 55	M 10
R 59			S8/S9/S10
R 52	R 107	C 73	S24/S25
R 46		C 44	
R 60			
R 61		C 107	

Ablenkstufen



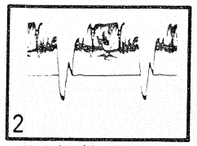
M,S,X	C	R	R
	C 46	R 193	R 33
	C 170		R 37
		R 192	
		R 187	R 32
	C 167	R 188	R 74
M 18	C 171		
		R 189	R 38/C49a
	C 49	R 191	R35/C48 a
	C 169	R 184	R 39
	C 48	R 190	
	C 165		
	C 50		R 40
	C 51	R 177	R 41
	C 168	R 49	R 42
	C 166		R 36
		R 178	
		R 186	
		R 185	
		R 183	
	C 139	R 224	
	C 47	R 226	R 176
	C 204		R 174
	C 209	R 257	R 175
	C 162		R 131
	C 164		
		R 180	
	C 207	R 182	
			R 172
	C 200	R 181	R 132
	C 221	R 230	R 173
	C 226		R 156
M 17	C 163		
	C 205	R 253	R 54
			R 64
S 63/S64		R 171	
X 9		R 240	
		R 225	
		R 234	
	C 161	R 227	
	C 222		
	C 223		
		R 249	
X 7	C 206	R 235	R 119
	C 121	R 236	
	C 123	R 237	R 228
	C 124	R 232	
	C 216		
	C 217	R 248	
		R 229	
	C 225		
	C 202		R 120
X 8	C 214	R 246	R 238
	C 203	R 247	R 233
M 16	C 212		
M 15	C 218		
	C 219	R 241	
X 10	C 213	R 243	R 114
	C 208	R 254	R 117
	C 117	R 251	
	C 118		R 115
S76/S77		R 239	
S 77a			
M 13	C 119	R 245	
	C 115	R 250	
	C 211	R 242	R 116
	C 210		R 122
	C 215	R 244	R 112
	C 125		R 141
	C 224	R 256	
	C 220	R 250	R 113
		R 540	R 128
M 14			R 124
	C 138	R 133	R 92
	C 131	R 135	
	C 134	R 136	R 125
	C 129	R 138	
	C 199		R 126
	C 97		R 129
	C 133		
			R 100
	C 140		
	C 141		R 130
	C 144	R 259	R 99
	C 137		

MESS- UND PRÜFPUNKTE

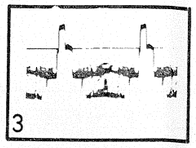
M 1 VHF-Kanalwähler (Meßpunkt)
M 2 VHF-Kanalwähler (Trimmpunkt)
M 3 Regelspannung (C 73) Bild-ZF-Verstärker
M 4 Verzögerte Regelspannung VHF-KW (C 72)
M 5 Störaustastung
M 6 Störaustast-Filter (Bedämpfung)
M 7 Steuergitter, Video-Verstärker
M 8 Katode, Video-Verstärker
M 9 Regelspannung, Ton-ZF-Verstärker (C 28)
M 10 NF-Ausgang, Ton-Diskriminator (R 46/C 44)
M 11 Boosterspannung (C 135)
M 12 Syncn. Trennstufe
M 13 Regelspannung, Phasenvergleich (C 115)
M 14 Ansteuerung (horizontal)
M 15 Arbeitsspannung Vertikal-Automatik
M 16 Schalterdiode, Sperrspannung (gegen M 15)
M 17 Regelspannung, Vertikal-Oszillator (C 221)
M 18 Ansteuerung (vertikal)

Die untenstehenden Oszill grame sind mit dem PHILIPS Oszillograf GM 5602 aufgenommen. Der Empfänger kann dabei wahlweise mit einem Sendertestbild oder der Bildmodulation eines Fernseh-Prüfsenders (PHILIPS GM 2888, GM 2891, GM 2850 bzw. 2851) angesteuert werden. Die angegebenen Spannungswerte sind von Spitze zu Spitze gemessen (V_{ss}).

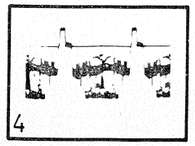
g_1 R6 10 8 V_{ss} 15.625 Hz



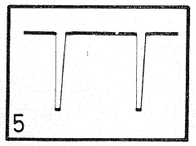
k R6 10 6,5 V_{ss} 15 25 Hz
k R6 9 6 V_{ss} 15.625 Hz



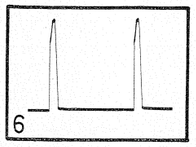
a R6 10 40 V_{ss} 15.625 Hz



g_3 R6 11 35 V_{ss} 15.625 Hz

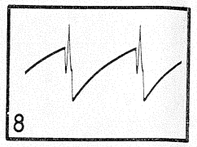


a R6 11 13 V_{ss} 15.625 Hz

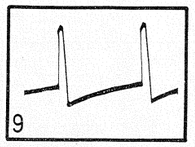


a R6 12' 60 V_{ss} 15 625 Hz

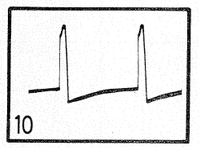
g_1 R6 9 6 V_{ss} 15 625 Hz



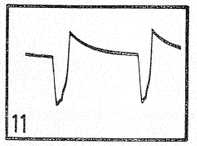
X 7/X 8 35 V_{ss} 15 625 Hz



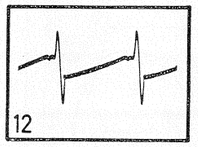
R 226/R 227 55 V_{ss} 15.625 Hz



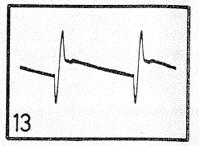
g_1 R6 9' 55 V_{ss} 15.625 Hz



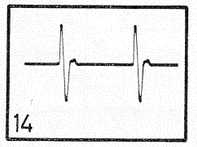
R 228/R 229 62 V_{ss} 15.625 Hz



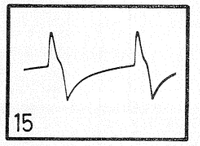
X 7/C 202 48 V_{ss} 15.625 Hz



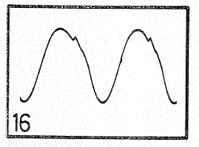
X 8/C 208 50 V_{ss} 15.625 Hz



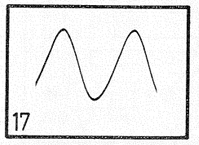
k R6 17 240 V_{ss} 15.625 Hz



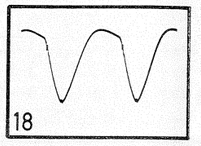
a R6 17 430 V_{ss} 15.625 Hz



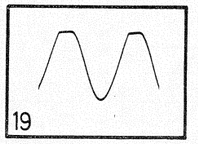
g_1 R6 1' 12 V_{ss} 15.625 Hz



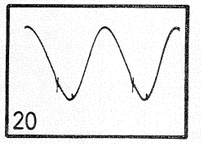
a R6 1' 55 V_{ss} 15 625 Hz



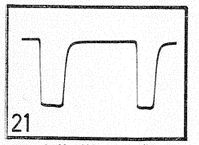
g_2 R6 1 30 V_{ss} 15.625 Hz



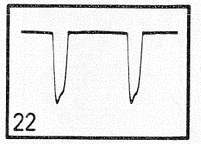
g_1 Ro 40 V_{ss} 15.625 Hz



a R6 9' 17 V_{ss} 15.625 Hz

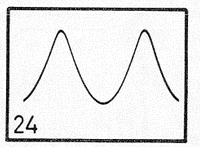


g_1 R6 18 145 V_{ss} 15.625 Hz
a R6 1 145 V_{ss} 15.625 Hz

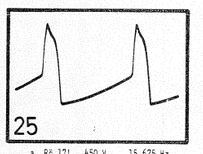


S 68a 350 V_{ss} 15 625 H

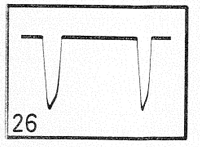
S 71 175 V_{ss} 15.625 Hz



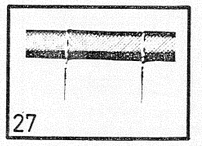
S 67/R 140 80 V_{ss} 15.625 Hz
g_1 R6 17' 80 V_{ss} 15.625 Hz



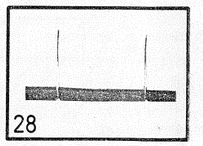
a R6 17' 450 V_{ss} 15.625 Hz
S 67/C 135 450 V_{ss} 15.625 Hz



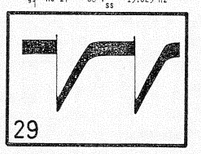
g_1 R6 2 50 V_{ss} 15.625 Hz



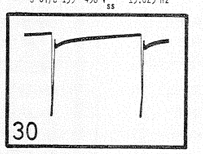
g_1 R6 2 125 V_{ss} 50 Hz



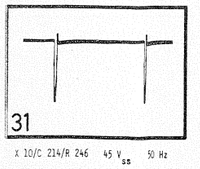
C 212/R 241 40 V_{ss} 50 Hz



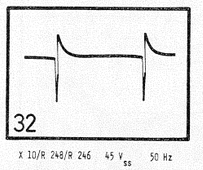
g_1 R6 21 7 V_{ss} 50 Hz



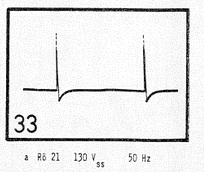
g_2 R6 21 42 V_{ss} 50 Hz



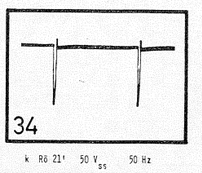
X 10/C 214/R 246 45 V_{ss} 50 Hz



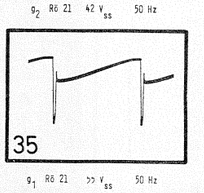
X 10/R 248/R 246 45 V_{ss} 50 Hz



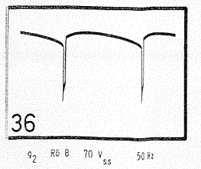
a R6 21 130 V_{ss} 50 Hz



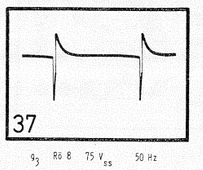
k R6 21' 50 V_{ss} 50 Hz



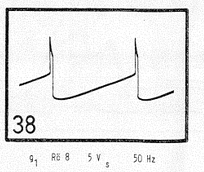
g_1 R6 21 >> V_{ss} 50 Hz



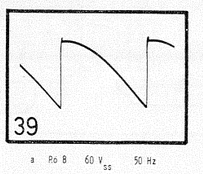
g_2 R6 8 70 V_{ss} 50 Hz



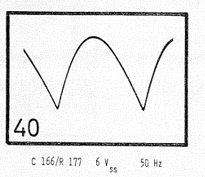
g_3 R6 8 75 V_{ss} 50 Hz



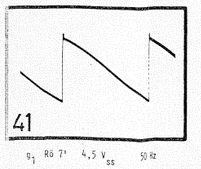
g_1 R6 8 5 V_{ss} 50 Hz



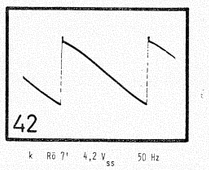
a Ro 8 60 V_{ss} 50 Hz



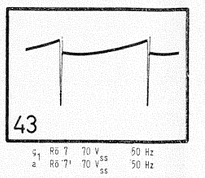
C 166/R 177 6 V_{ss} 50 Hz



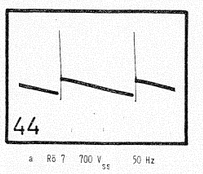
g_1 R6 7' 4,5 V_{ss} 50 Hz



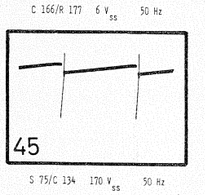
k R6 7' 4,2 V_{ss} 50 Hz



g_1 R6 7 70 V_{ss} 50 Hz
a R6 7' 70 V_{ss} 50 Hz

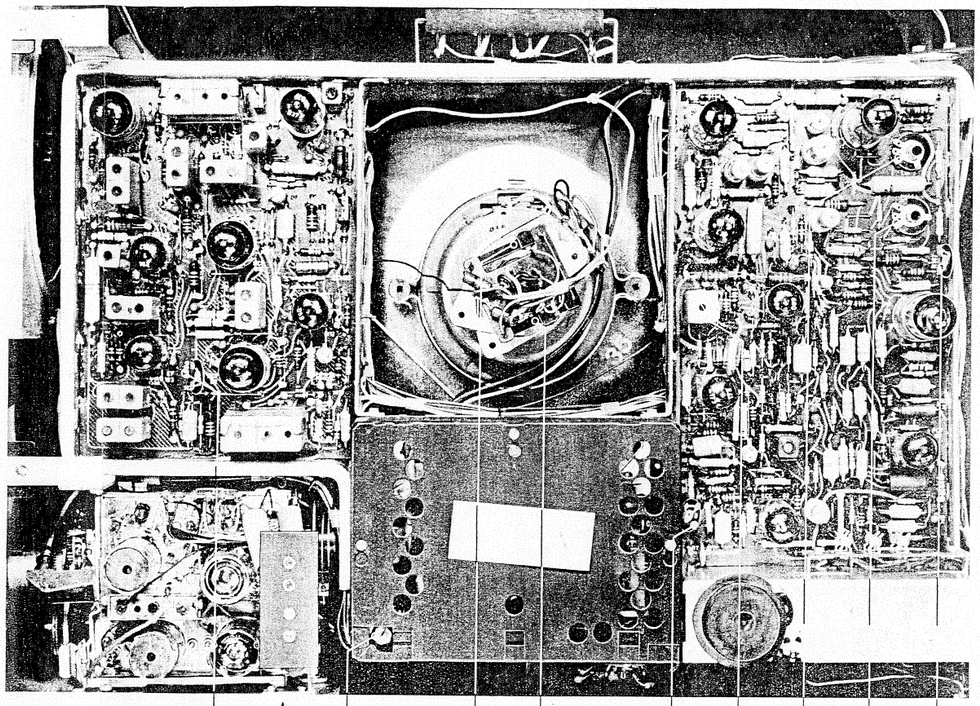


a R6 7 700 V_{ss} 50 Hz



S 75/C 134 170 V_{ss} 50 Hz

Service Einstellungen



VS VERTIKAL-SYNCHRONISATIONSREGLER

Der Regler R 182 dient zur Einstellung des Vertikal-Oszillators. Diese Einstellung ist wegen der erforderlichen Genauigkeit mit dem Testbild eines Fernsehsenders vorzunehmen. Durch die Verkopplung des vertikalen und horizontalen Kippgerätes ist zunächst der Abgleich des Phasendiskriminators zu kontrollieren (siehe unter HS). Dann den Meßpunkt M 12 gegen Masse legen, wodurch die senderseitigen Synchronsignale kurzgeschlossen werden. R 181 mit einem Widerstand von 1,7 MΩ (1,5 MΩ und 220 kΩ in Serie) shunten und das evtl. durchlaufende Bild auf annähernden Gleichlauf bringen. Nach Entfernen des 1,7 MΩ Widerstandes und der Masseverbindung an M 12 muß die Spannung am Meßpunkt M 17 zwischen -2,8 bis -3,8 Volt liegen. Die Messungen sind mit einem Röhrenvoltmeter (GM 6009) vorzunehmen.

VL VERTIKAL-LINEARITÄTSREGLER

Mit dem Regler R 184 wird die Vertikal-Linearität eingestellt. Es wird empfohlen, diese Einstellung mit dem Testbild vorzunehmen.

HS HORIZONTAL-SYNCHRONISATIONSREGLER

Mit dem Kern der Spule S 63/S 64 erfolgt die Einstellung des Horizontal-Oszillators. Röhrenvoltmeter auf Gleichspannungs-Meßbereich schalten und zwischen Meßpunkt M 13 (C 115) und Erde anschliessen. Kern der Spule S 63/64 so einstellen, daß das Röhrenvoltmeter 0 Volt anzeigt.

HL HORIZONTAL-LINEARITÄTSREGLER

Durch einen beweglichen Ferritkern kann die magnetische Sättigung der Horizontal-Linearitätsspule S 73 verändert werden. S 73 ist bei einem Testbild so einzuregeln, daß sich eine gleichmäßige Horizontal-Linearität einstellt.

BH BILDHÖHE

Mit dem Regler R 185 wird die Bildhöhe eingestellt. Diese Einstellung ist mit einem Testbild vorzunehmen.

BB BILDBREITEREGLER

Der Regler R 125 hat einen wichtigen Einfluß auf die Breite des Bildes. Bei der stabilisierten Horizontal - Endstufe ist die der Zeilenendröhre zugeführte Regelspannung von der Stellung dieses Reglers abhängig. Weil dadurch die einwandfreie Funktion der horizontalen Ablenkschaltung beeinflußt wird, muß der Regler R 125 mit großer Sorgfalt eingestellt werden. Bei einer Netzspannung von 220 V soll bei richtiger Bildbreite die Boosterspannung am Meßpunkt M 11 (C 135) 1000 V betragen. (Hochohmiges Voltmeter gegen Masse). Stellung des Helligkeits- und Kontrastreglers auf Minimum.

K KONTRASTVORREGLER

Der Kontrastvorregler R 83 befindet sich in der Knopfleiste und ist von unten zu erreichen. Die Einstellung ist in Stellung Min. des Kontrastreglers R 84 vorzunehmen, wobei die Videospannung an 7 Rö 2 (Katode Bildröhre) minimal 15 V_{ss} betragen muß.

D DUNKELSPANNUNGSREGLER

Die Einstellung des Dunkelspannungsreglers R 97 muß mit der zum Chassis gehörenden Bildröhre erfolgen. Kanalwähler auf Leerkanal stellen, Röhrenvoltmeter an 7 Rö 2 (Katode Bildröhre) (+) und 6 Rö 2 (Wehnelt Bildröhre) (-) anschließen. Mit dem Helligkeitsregler R 89 65 Volt einstellen. Jetzt R 97 so einregeln, daß die Bildröhre gerade dunkel wird.

S SCHÄRFEREGLER

Mit dem Schärferegler R 97a soll bei mittlerem Kontrast und mittlerer Helligkeit eine gleichmäßige Schärfe über den ganzen Bildschirm eingestellt werden.

R REGELSPANNUNG

Die Stellung des Reglers R 60a bestimmt den Einsatz der Kanalwähler-Regelspannung. Bei einem Antennen-Eingangssignal von ca. 5 mV ist R 60a so einzustellen, daß das Röhrenvoltmeter (GM 6009) am Meßpunkt M 4 (C 72) -1,4 V anzeigt.

Abgleich Anleitung

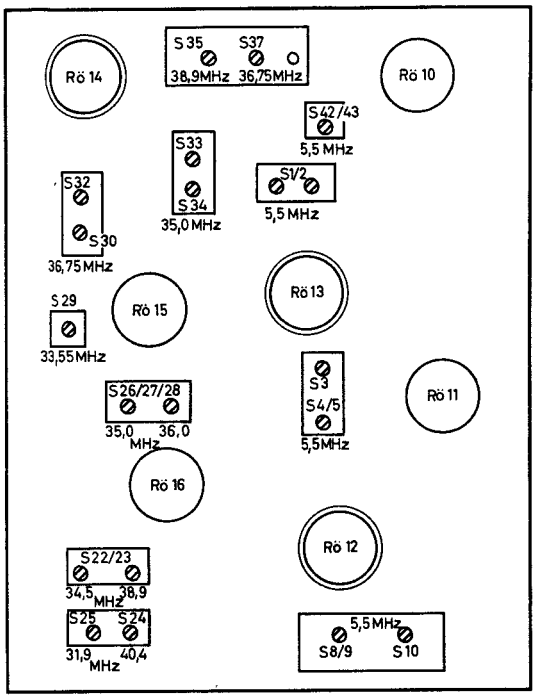


BILD-ZWISCHENFREQUENZ

Kanalwähler auf Leerkanal stellen,
Kontrastregler auf Max.,
Batterie -6 V an M 3.
Röhrenvoltmeter (-3 V-Bereich) zwischen M 7 und M 8, HF-Signal (unmoduliert) an Meßpunkt M 2 Kanalwähler, UHF-Taste gedrückt.
Störaustastung S 33 mit 100 Ω -1,5 nF von M 6 nach Abschirmung Rö 14 bedämpfen.

Dämpfung * über:	Frequenz:	abgleichen:
S 35	36,75 MHz	S 37 max.
S 36 / S 37 *	38,90 MHz	S 35 max.
S 31 / S 32	36,75 MHz	S 30 max.
S 30	36,75 MHz	S 32 max.
S 27 / S 28	35,00 MHz	S 26 max.
S 26	36,00 MHz	S 28 max.
-	33,55 MHz	S 29 min.
-	40,40 MHz	S 24 min.
-	31,90 MHz	S 25 min.
-	38,90 MHz	S 23 max.
S 24 / S 25	34,50 MHz	S 22 max.
-	36,75 MHz	S 12a VHF max.

UHF-ZWISCHENFREQUENZ

UHF-Taste gedrückt, Batterien -6 V an M 3 (C 73) und -1,2 V an M 4 (C 72).
Mit Aufblaskappe HF-Signal auf Rö 02.

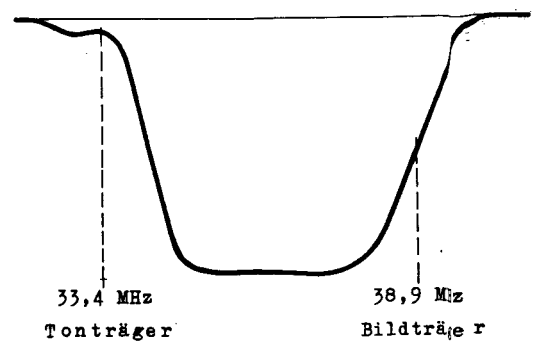
Dämpfung * über:	Frequenz:	abgleichen:
S 25a (M 2)	36,75 MHz	S 12a UHF
-	38,25 MHz	S 25a

*) Dämpfung:

allgemein:	100 Ω in Serie mit 1500 pF
über S 35:	560 Ω in Serie mit 1500 pF
über S 36 / S 37:	100 Ω parallel zu R 81

Durchlaßkurve kontrollieren:

S 33 mit 1000 Ω und 1500 pF bedämpfen
Oszillograf über 200 kΩ an M 8 (k Rö 10)
HF-Signal (FM) an Antenneneingang



TON-ZWISCHENFREQUENZ

Kontrastregler auf Min.
Röhrenvoltmeter (Bereich -3 Volt) an M 9
HF-Signal 5,5 MHz (unmoduliert)
über 1500 pF an M 7

S 8/9 auf Max. abgleichen
Dämpfung (1 kΩ und 1500 pF in Serie) über S3
S 4/5 auf Max. abgleichen
Dämpfung über S 4/5 anbringen
S 3 auf Max. abgleichen
Dämpfung über S 1 anbringen
S 2 auf Max. abgleichen
Dämpfung über S 2 anbringen
S 1 auf Max. abgleichen
Dieser Vorgang ist evtl. zu wiederholen

aP Rö10 über 1500 pF mit g_1 P Rö13 verbinden

S 42/43 auf Min. abgleichen
Verbindung 1500 pF entfernen
Röhrenvoltmeter an M 10
S 10 auf Spannungsnull abgleichen

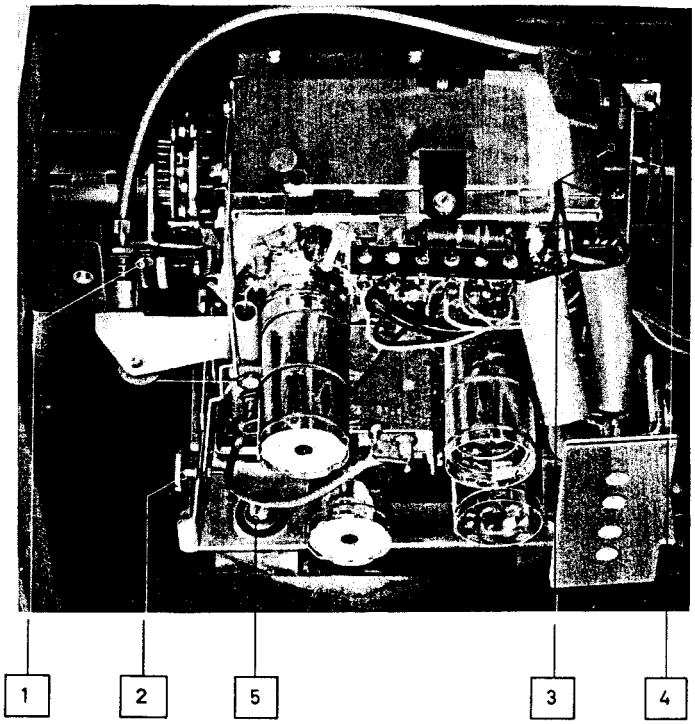
Diskriminator-Kurve kontrollieren:

Oszillograf über 200 kΩ an Meßpunkt M 10
HF-Signal 5,5 MHz an Meßpunkt M 7
mit S10 Diskriminatorkurve evtl. korrigieren
S8/S9 auf Max. AM-Unterdrückung einstellen

STÖRAUSTASTUNG

Kontrastregler auf Min.
HF-Signal 35 MHz (AM mod.)
an g_1 Rö 14
Röhrenvoltmeter an M 5 (3 V~)
S 33 durch Anlegen von 1 kΩ und 1500 pF in Serie zwischen M 6 und Masse bedämpfen
S 34 auf Max. abgleichen
S 34 bedämpfen
S 33 auf Max. abgleichen

Kanalwählerblockmontage



1 Nach Lockern der Schraube können beide Knöpfe nach außen abgezogen werden.

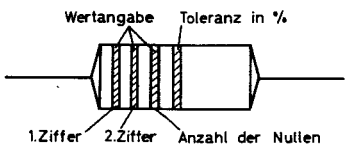
2 Flügelmutter mit einigen Umdrehungen lösen und Halteblech für Skalenantrieb abnehmen.

3 **Madenschrauben lösen**

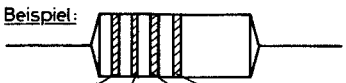
4 Nach Lösen der Schraube kann der Haltewinkel mit Seilscheibe für VHF-Skalenanzeige abgenommen werden.

5 Nach Lösen der Halteschraube kann der Block nach kurzem Vorziehen herausgehoben werden.

Farbringcode für Widerstände



Beispiel:



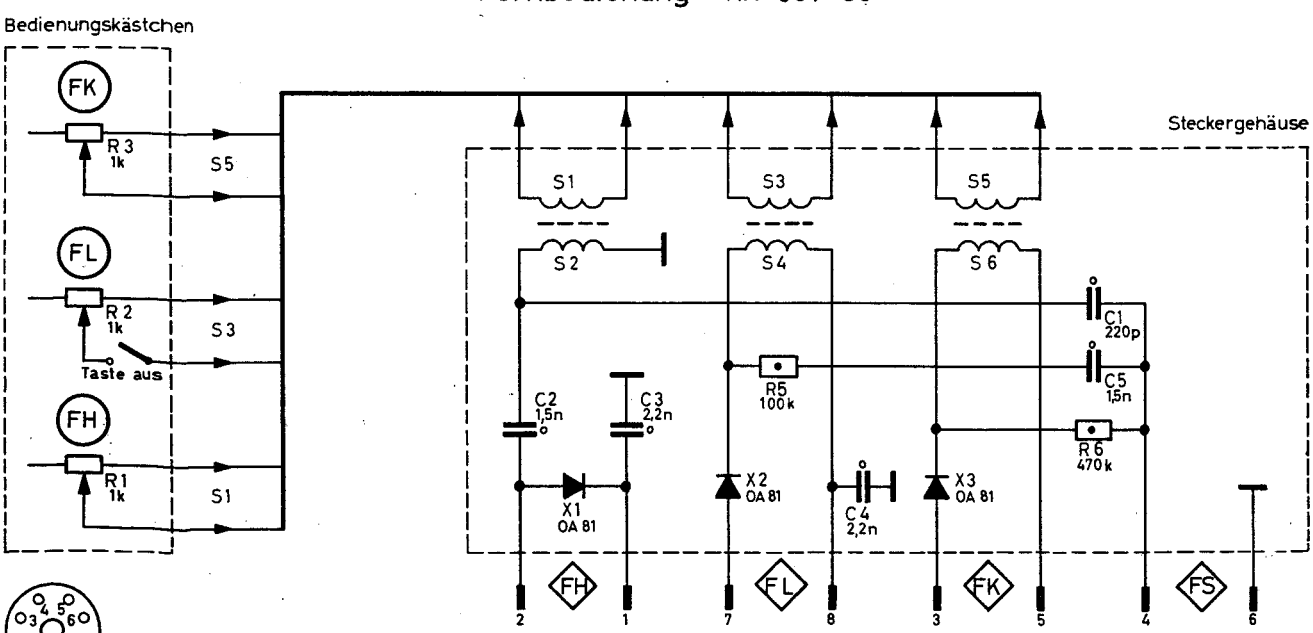
Bedeutung der Farben:

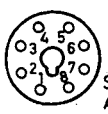
braun	1	blau	6
rot	2	violett	7
orange	3	grau	8
gelb	4	weiß	9
grün	5	schwarz	0

Zusätzliche Farben für Toleranzangaben

gold	5 %
silber	10 %
ohne Farbkennzeichnung	20 %

Fernbedienung KR 357 58





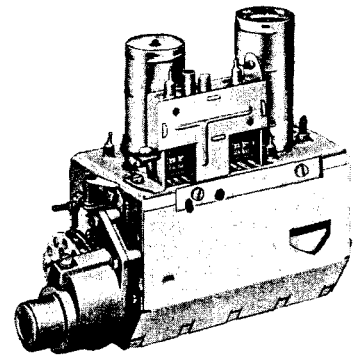
Stecker Fernbedienung
Auf die Stifte gesehen

PHILIPS SERVICE

A3 231 58

12-Kanal Cascode-Trommelwähler

mit Kaskadenschalter und "Memomatik"



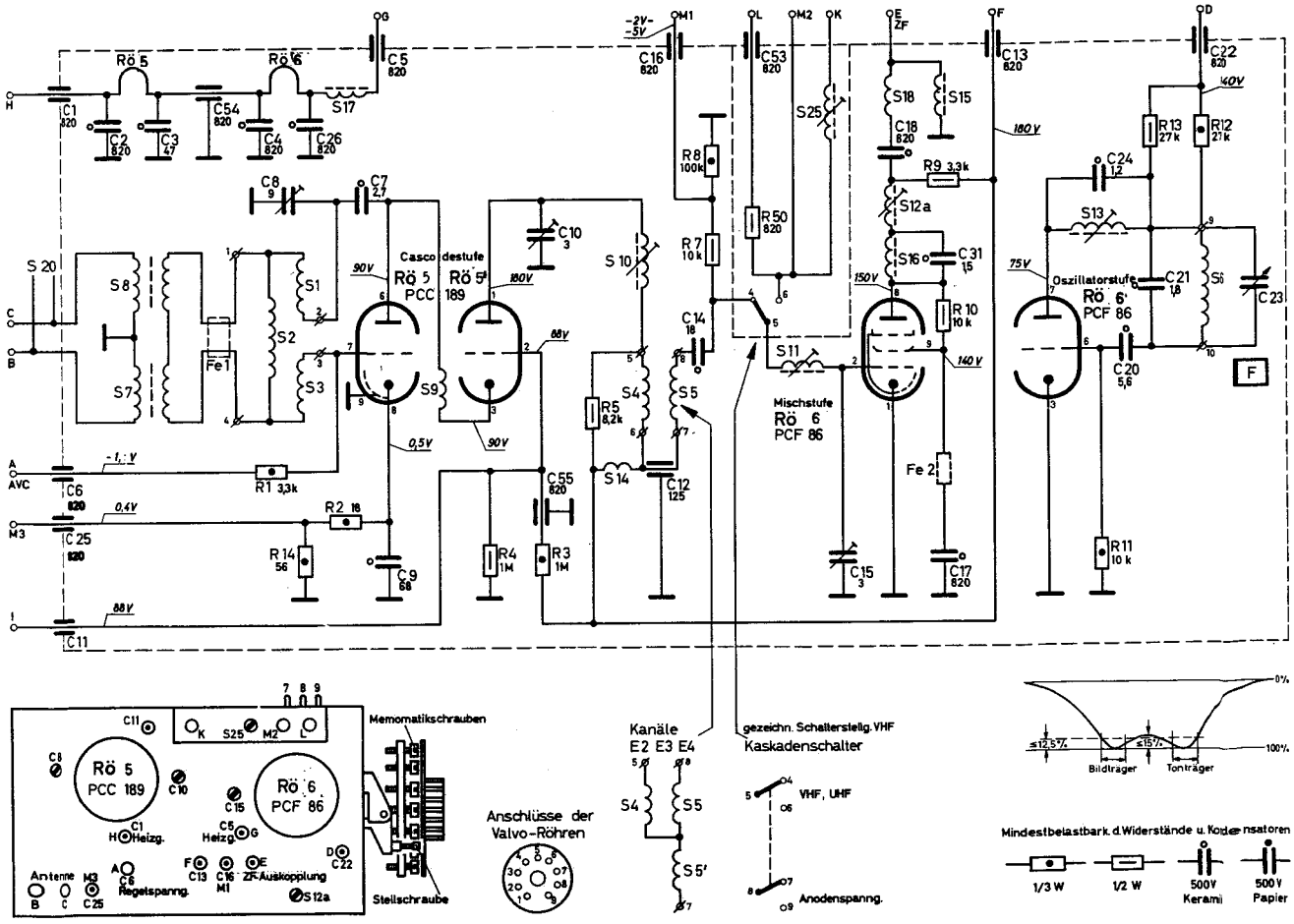
⊓ - 240 Ω sym.
- 60 Ω asym.

Feinabstimmung:

Band I: 1,8 - 5 MHz
Band III: 2,5 - 8 MHz

Bildträger - ZF = 38,9 MHz
Tonträger - ZF = 33,4 MHz

Kanal	Bildträger	Tonträger
E 2	48.25 MHz	53.75 MHz
E 3	55.25 "	60.75 "
E 4	62.25 "	67.75 "
E 5	175.25 "	180.75 "
E 6	182.25 "	187.75 "
E 7	189.25 "	194.75 "
E 8	196.25 "	201.75 "
E 9	203.25 "	208.75 "
E 10	210.25 "	215.75 "
E 11	217.25 "	222.75 "
E 12	224.25 "	229.75 "



Abgleichhinweise

Der Abgleich des Kanalwählers muss sehr sorgfältig geschehen.
Es ist bei allen Messungen darauf zu achten, dass die Verbindungen der verwendeten Messgeräte zum Kanalwähler sehr kurz sind. Man vermeidet damit Mesafehler, die infolge der hohen Frequenzen, z.B. durch Erdschleifen, leicht entstehen können.
Man unterscheidet zwei Abgleichvorgänge, den Abgleich des Oszillators und den Abgleich des Vorkreises mit dem Bandfilter.

1. Oszillatorabgleich.

a) Die Funktionsprüfung wird mit einem Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter (z.B. GM 7635 oder GM 6009) vorgenommen, Messbereich -10 V. Am Messpunkt "M 1" der Mischröhre steht beim richtigen Arbeiten eine Gleichspannung zwischen -2 bis -5 V.

b) Die Feinabstimmung erfolgt durch eine Schaltwippe, deren Lage von der zum jeweiligen Kanal gehörenden Memomatikschraube abhängt. Ist die Einstellung auf beste Bild- und Tonwiedergabe nicht möglich, muss die Grundeinstellung der Schaltwippe verändert werden. Dieses geschieht mit der Stellschraube, bei Mittelstellung der Memomatikschraube.

Auch wenn mehrere Sender zu empfangen sind, z.B. im Band I und im Band III, muss mit der Feinabstimmung der Oszillator für jeden Kanal abzustimmen sein. Gelingt dies nicht, ist im Band I die Grobeinstellung für C 23 mit der Stellschraube zu verändern und danach zu kontrollieren, ob im Band III eine einwandfreie Feinabstimmung möglich ist. Die Einstellung des Trimmers C 23 mit der Stellschraube ist in kritischen Fällen evtl. mehrmals zu wiederholen.

Sollte trotzdem keine zufriedenstellende Feinabstimmung möglich sein, so wird der Kanal in Band I eingeschaltet, die Feinabstimmung mit der Memomatikschraube auf mechanische Mitte und C 23 mit der Stellschraube in die richtige Stellung für beste Bild- und Tonwiedergabe gebracht. Dann auf den Kanal im Band III umschalten und mittels S 13 wiederum bei Mittelstellung der Memomatikschraube auf beste Bild- und Tonwiedergabe nachstimmen. Es ist dann nochmals die Abstimmung in Band I zu kontrollieren.

Ist keine Möglichkeit vorhanden, mittels Fernsehsender den Nachgleich vorzunehmen, kann dies auch mit einem den Bereich von 40 - 260 MHz überstreichenden Meßsender und einem Signalverfolger (z.B. GM 7628) erfolgen. Die Genauigkeit des Meßsenders soll möglichst besser als 0,5% sein. Der Meßsender wird an die Antennenklemmen (symmetrisch 240 Ohm) angeschlossen. Der Signalverfolger wird an den Messpunkt "M 1" des Kanalwählers angeschlossen und auf Stellung "HF" geschaltet. Die Feinabstimmung des Kanalwählers ist hierbei auch stets auf mechanische Mittelstellung zu stellen !

Der Abgleichvorgang verläuft nun genauso wie vorher beschrieben, nur wird jetzt für das Band I der Kanal 4 (Oszillatorfrequenz 101,15 MHz) und für das Band III der Kanal 11 (Oszillatorfrequenz 256,15 MHz) zum Einstellen des Oszillatorkreises herangezogen. Stellt man diese Frequenz auch am Meßsender ein, ist bei richtiger Abstimmung die Nullinterferenz der beiden Signale im Signalverfolger zu hören. Selbstverständlich muss der Meßsender eine entsprechend grosse Ausgangsspannung abgeben können.

2. Abgleich der HF-Kreise.

Die Durchlasskurve der HF-Kreise in der auf der Vorderseite dargestellten Form gibt auf jeden Fall die einzuhaltenden äussersten Toleranzgrenzen wieder. Abzugleichen sind der Antennen-Eingangskreis sowie das Bandfilter zwischen HF-Röhre und Mischröhre. Mit den auf dem Kanalwähler befindlichen Trimmern C 8, C 10 und C 15 nimmt man die durch Schaltungs- und Röhrenkapazitäts-Änderungen notwendigen Abgleichkorrekturen vor.

Es ist darauf zu achten, dass die Regelspannung für den Kanalwähler auf Masse gelegt wird, bzw. eine feste Vorspannung von ca. -1,5 V angeschlossen ist.

An die Antennenklemmen (symmetrisch 240 Ohm) wird der Wobbler (z.B. GM 2889 oder GM 2877) mit einem Hub von ca. 10 MHz angeschlossen und als Indikator dient ein Oszillograf (z.B. GM 5654, GM 5650, GM 5659), der über einen Entkopplungswiderstand von ca. 100 kOhm an den Messpunkt "M 1" angeschlossen ist.

Um nur das Bandfilter S 4 - S 5 zu kontrollieren, dämpft man den Antennenkreis mit 390 Ohm. Dieser Widerstand wird zwischen den Kontakten 2 und 3 der Federplatte angelötet. Vorsicht beim Löten auf der Hartpapierplatte! Dann Kanal 4 einstellen und die jetzt sichtbar werdende Kurve mit den Trimmern C 10 und C 15 auf Maximum trimmen. Umschalten auf Kanal 11 und dort mit den Spulen S 10 und S 11 ebenfalls auf Maximum trimmen. Diesen Vorgang wechselseitig wiederholen. Danach wird der Dämpfungs-Widerstand vom Antennenkreis entfernt, Kanal 4 eingestellt und mit C 8 auf die beste Kurvenform nachgetrimmt.

Eine Kontrolle der Durchlasskurven auf Symmetrie und Amplitude ist anschliessend für alle Kanäle vorzunehmen. Sollten sich zu starke Abweichungen ergeben, ist für Band I mit den Trimmern C 8, C 10, C 15 und für Band III mit den Spulen S 10 und S 11 auf eine für diese Bänder mittlere Durchlasskurvenform einzustellen.

Die Lage des Bild- und Tonträgers ist mit einem Markierungsgenerator zu kontrollieren (äusserste Toleranzgrenze siehe Abbildung Vorderseite). Dieser Generator wird über eine kleine Kapazität (einige pF) an die Antennenklemmen angeschlossen und die Ausgangsspannung nur so weit aufgedreht, bis die Marken gerade sichtbar sind. Ist der Generator organisch in den Wobbler eingebaut, so wird die Ankopplung bereits im Wobbler vorgenommen und man braucht nur die Größe der Marke mit dem Ausgangsregler für den Markierungsgenerator einzustellen.

Nach dem Abgleichen sind die Trimmer und Spulenkerne mit Lack zu sichern.

Spezial-Ersatzteile

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service-Standard-Material-Sortimenten enthalten.

Pos.	Wert	Bezeichnung	Bestell-Nr.	Pos.	Bezeichnung	Bestell-Nr.
C 1	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E	S 7 }	Sym. Trafo	A3 157 54
C 5	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E	S 8 }		
C 6	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E	S 9	Koppelspule	A3 986 47
C 8	9 pF	Trimmer keram.	C 004 CA/9E	S 10	Serienspule	A3 803 42
C 10	3 pF	Trimmer keram.	C 004 CA/3E	S 11	Serienspule	A3 804 65
C 11		Durchf.Kond.	C 309 ZZ/01	S 12a }	ZF-Filter	A3 191 30
C 12	125 pF	Durchf.Kond.	C 309 BC/B125E	C 18 }		
C 13	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E	S 13	Serienspule	A3 176 23
C 15	3 pF	Trimmer keram.	C 004 CA/3E	S 14	Koppelspule	A3 993 14
C 16	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E	S 15	HF-Drossel	A3 118 73
C 20	5,6 pF	Scheiben-Kond.	C 808 BC/L5E6	S 16	HF-Drossel	A3 146 34
C 21	1,8 pF	Kond. keram.	C 304 ZZ/19	S 17	HF-Drossel	A3 146 34
C 22	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E	S 18	HF-Drossel	KR 110 86
C 24	1,2 pF	Kond. keram.	C 304 ZZ/18			
C 25	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 BB/R820E			
C 54	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 UB/H820E			
C 55	820 pF	Durchf.Kond.	C 309 UB/H820E			

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Kanalstreifen EB 2	A3 144 09
Kanalstreifen EB 3	A3 144 10
Kanalstreifen EB 4	A3 144 11
Kanalstreifen EB 5	A3 144 12
Kanalstreifen EB 6	A3 144 13
Kanalstreifen EB 7	A3 144 14
Kanalstreifen EB 8	A3 144 15
Kanalstreifen EB 9	A3 144 16
Kanalstreifen EB 10	A3 144 17
Kanalstreifen EB 11	A3 144 18
Kanalstreifen EB 12	A3 160 92

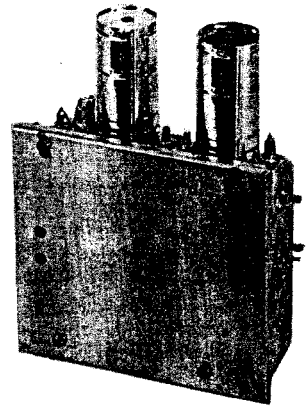
Bezeichnung	Bestell-Nr.
Abschirmblech, links	A3 174 83
Abschirmblech, rechts	A3 095 50
Rotor	A3 096 30
Trimmerfeder	A3 818 26
Kappe für Trimmerstift	P5 192 20/332
Trimmerstift	A3 356 21
Rolle für Rotorrastung	A3 687 43
Blattfeder für Rotorrastung	A3 817 39
Abschirmhülse f. Osz.Röhre	BB 700 82/03
Abschirmhülse f. Vorröhre	BB 700 55
UHF - VHF-Umschalter	A3 143 91

PHILIPS SERVICE

A3 145 31
A3 189 65
AT 6322/ 01
AT 6322/ 02
AT 6322/ 03
AT 6322/01S

UHF-Kanalwähler

mit selbstschwingender Mischstufe und HF-Vorstufe



Frequenzbereich von 470 - 790 MHz
kontinuierlich durchstimmbar

Antenneneingang: 240 Ω sym.

Empfindlichkeit: ≦ 20 KTo

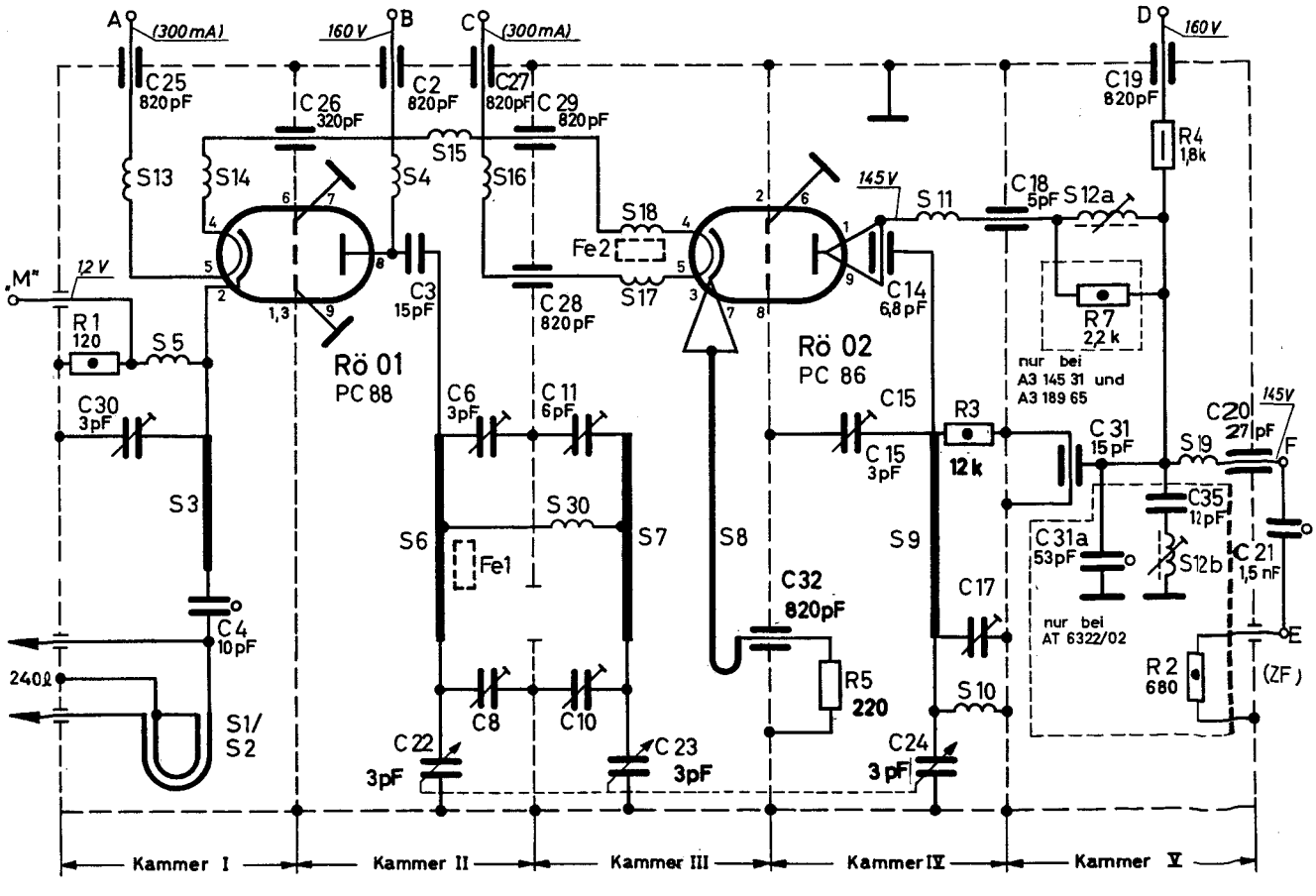
Bildträger - ZF = 38,9 MHz

Tonträger - ZF = 33,4 MHz

Meß- und Abgleichhinweise

Wir möchten darauf aufmerksam machen, dass ein Abgleich des UHF-Kanalwählers nur mit den dazu geeigneten Messgeräten zum Erfolg führt. Es dürfen auf keinen Fall ohne Kontrollmöglichkeit die verlackten Trimmer verdreht werden.

Im allgemeinen wird sich die Reparatur auf das Auswechseln von Röhren beschränken. Die Betriebsspannungen können mit dem Röhrenvoltmeter an den angegebenen Meßpunkten gemessen werden. Die im Schaltbild angegebenen Werte sind mit einem Vorwiderstand von ca. 100 kOhm vor dem Tastkopf gemessen worden (ohne Eingangssignal). Bei einem Austausch der Röhren ist unbedingt darauf zu achten, dass als Ersatz das gleiche Fabrikat eingesetzt wird. Bei einem Austausch des UHF-Kanalwählers muss der ZF-Kreis nachgestimmt werden. Mit dem PHILIPS-Wobbler GM 2889/03 (470-790 MHz) bzw. GM 2877 ist es möglich, die Gesamt-Durchlasskurve im UHF-Bereich zu kontrollieren. Nach dem Schirmbild auf dem Oszillografen wird dann der ZF-Auskoppelkreis auf beste Gesamt-Durchlasskurvenform nachgestimmt. Die Stromaufnahme des UHF-Kanalwählers beträgt etwa 20 mA, wobei auf die Vorstufe etwa 12 mA und auf die selbstschwingende Mischstufe etwa 8 mA entfallen.



Wirkungsweise des UHF-Kanalwählers

Der PHILIPS-UHF-Kanalwähler ist in abgewandelter Topfkreistechnik aufgebaut. Die Kammern 2, 3 und 4 mit den Innenleitern S 6, S 7 und S 9 stellen kapazitiv belastete Topfkreise von einer halben Wellenlänge dar. Der Dreifachdrehko C 22/C 23/C 24 ist das Abstimmelement. Verkürzungskondensatoren verringern die mechanische Länge der Topfkreise auf etwa eine achtel Wellenlänge. Die Anpassung auf den Eingangswiderstand der Rö 01 von 60 Ohm erfolgt mit dem Eingangsübertrager S 1/S 2. Der durch den Eingangswiderstand der Gitterbasisstufe bedämpfte, breitbandige Katodenkreis ist auf Bandmitte (650 MHz) abgestimmt und wirkt elektrisch als π -Glied. Der Innenleiter S 3 ist unmittelbar mit dem Anschlußstift der Katode verbunden. An seinem Fußpunkt ist über C 4 der Eingangsübertrager angeschlossen. R 1 erzeugt die Gittervorspannung, die Drossel S 5 verhindert den Kurzschluß der Empfangsfrequenz.

Der Ausgangskreis der Vorröhre ist mit einem weiteren Abstimmkreis zu einem Bandfilter zusammengefasst. Der Primärkreis besteht aus dem Innenleiter S 6, den Kapazitäten C 3 und C 6, dem Drehko C 22, den Streukapazitäten, einschl. der Röhrenkapazität, sowie dem Abgleichtrimmer C 8. Die Anodenspannung wird über eine UHF-Drossel S 4 zugeführt.

Der Sekundärkreis besteht aus dem Innenleiter S 7, dem Drehko C 23, den Abgleichtrimmern C 10 und C 11 sowie den auftretenden Streukapazitäten.

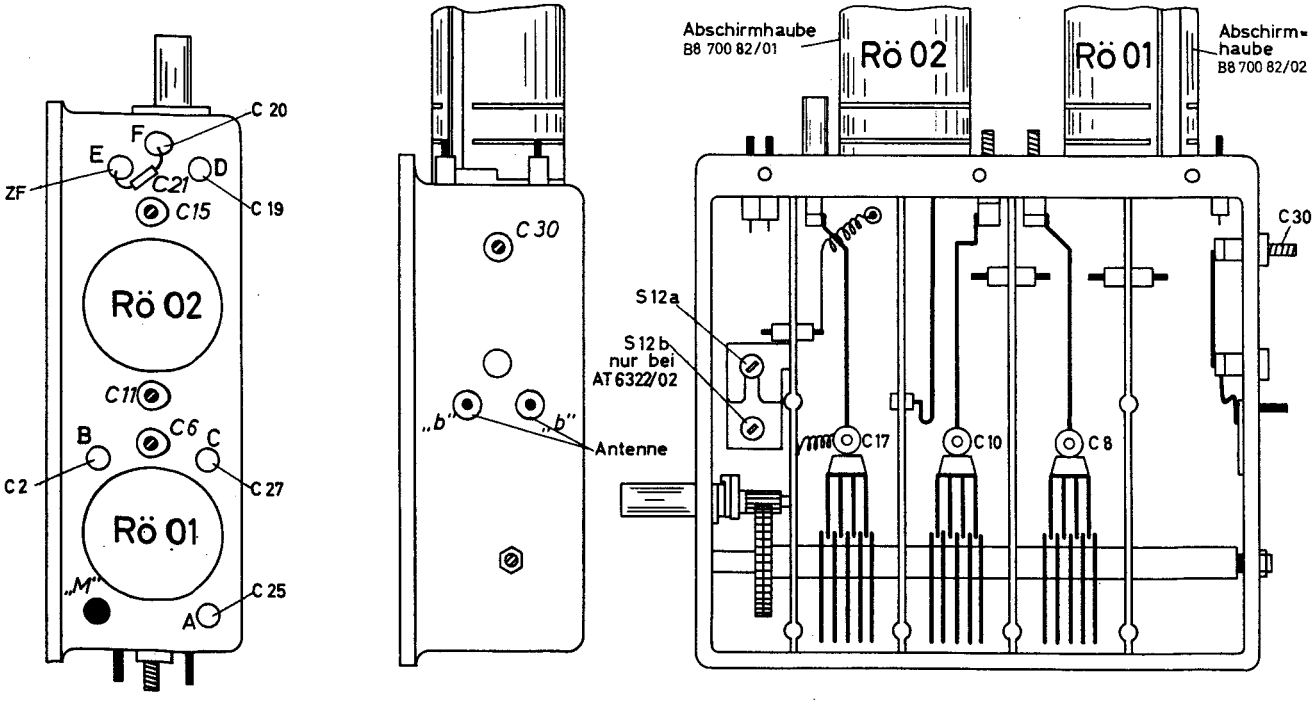
Die Verkopplung dieser beiden Topfkreise erfolgt durch eine Aussparung in der gemeinsamen Kammerwand. Zusätzlich wird über die Induktivität S 30 der Primär- mit dem Sekundärkreis verkoppelt, wodurch eine nahezu konstante Bandbreite über den gesamten Abstimmbereich erzielt wird.

Das verstärkte Eingangssignal wird mit Hilfe der Koppelschleife S 8 aus dem Sekundärkreis des Bandfilters ausgekoppelt und der Katode Rö 2 zugeführt. Die Rö 2 arbeitet als selbstschwingende Mischröhre in Gitterbasisschaltung. Der Oszillatorkreis liegt an der Anode und wird durch den Innenleiter S 9, den Koppelkondensator C 14, den Drehko C 24 und die Abgleichtrimmer C 15 und C 17 mit Röhren- und Streukapazitäten gebildet. Der Dämpfungs-Widerstand R 3 soll eine gleichbleibende Amplitude der Oszillatorspannung über den ganzen Bereich sicherstellen. Die Spule S 10 verhindert, dass die sich ändernde Kapazität des Drehkos C 24 in die Abstimmung des ZF-Auskoppelkreises S 12a eingeht, da sie für die Bild-ZF praktisch einen Kurzschluß bedeutet, während sie für die Oszillatorfrequenz einen hohen Widerstand darstellt. Die UHF-Drossel S 11 sperrt die Oszillatorspannung gegen den ZF-Auskoppelkreis ab. C 18, C 31 und C 20 verhindern, zusammen mit S 19, eine Ausstrahlung der Oszillatorfrequenz.

Die Rückkopplung des in Colpitts-Schaltung aufgebauten Oszillators erfolgt über die inneren Röhrenkapazitäten auf die Katoden-Koppelschleife S 8. Am Fußpunkt dieser Koppelschleife liegt die Katoden-Kombination R 5/C 32, die die Gittervorspannung erzeugt. Die Anodenspannung wird über den Widerstand R 4 zugeführt.

Die Auskopplung der Zwischenfrequenz erfolgt im Anodenkreis des Mischers durch S 12a. S 12a ergibt zusammen mit der im nachfolgenden ZF-Verstärker angeordneten ZF-Spule ein kapazitiv fußpunkt-gekoppeltes Bandfilter.

Meß- u. Abgleichpunkte



Wirkungsweise der Schaltung

VHF-KANALWÄHLER

Der Kanalwähler ist als Trommelwähler aufgebaut und mit einem zusätzlichen Kaskadenschalter versehen. Er ist mit den beiden Röhren Rö 5 (PCC 189) zur HF-Verstärkung, und Rö 6 (PCF 86) als Misch- und Oszillatorröhre bestückt.
Mit dem Kaskadenschalter wird der Pentodenteil der Mischröhre Rö 6 umgeschaltet, so daß beim UHF-Empfang die Pentode als zusätzliche ZF-Verstärkerstufe arbeitet. Die HF-Verstärkung erfolgt in der bekannten Cascodeschaltung, während der Oszillator in Colpitts-Schaltung aufgebaut ist. Die Oszillatorfrequenz wird mittels Stellschrauben, die auf einer am Rotor befestigten Scheibe sitzen, individuell eingestellt. Die hierdurch vorgenommene, gespeicherte Frequenzfeineinstellung gewährleistet eine optimale Abstimmung, die durch einfaches Kanalumschalten beliebig oft zu reproduzieren ist. Die für jeden Kanal vorhandene Stellschraube drückt dabei mit ihrem unteren Ende auf eine Schaltwippe, die ihrerseits den die Oszillatorfrequenz bestimmenden Tauchtrimmer C 23 einstellt.

UHF-KANALWÄHLER

Der UHF-Kanalwähler ist in abgewandelter Topfkreistechnik aufgebaut und mit den beiden Röhren Rö 01 (nur PC 88) zur HF-Verstärkung, und Rö 02 (PC 86) als Oszillator- und Mischröhre bestückt. Die HF-Verstärkung erfolgt in einer Gitterbasisschaltung, wobei der Oszillator, ebenfalls in Gitterbasisschaltung, als selbstschwingende Mischstufe geschaltet ist. Zum wahlweisen Empfang von Band I und III oder Band IV wird am Kanalwähler mit der Taste "UHF" über den Kaskadenschalter, die ZF-Auskopplung und die Kanalwählerspeisespannung umgeschaltet.

ZF-VERSTÄRKER

Der dreistufige ZF-Verstärker ist in der bekannten Bandfiltertechnik aufgebaut und mit den Spanngitterröhren Rö 16, 15 und 14 bestückt. Das Eingangsbandfilter besteht aus drei Abstimmkreisen und ist niederohmig in den Fußpunkten verkoppelt. Der Primärkreis des ZF-Eingangsbandfilters S 12a ist im Kanalwähler angeordnet und wird niederohmig über C 67 an die Filterkombination von S 22 und S 23 angekoppelt. Der Kopplungsgrad der beiden Kreise S 22 und S 23 wird durch die im Fußpunkt liegenden Nachbarkanal-Saugkreise S 24/C 69 und S 25/C 70 bestimmt. Diese Saugkreise stellen im Zusammenwirken mit der Phasenkompensation über den Widerstand R 57 für die zu unterdrückende Nachbarkanalträger eine genügende Ausblendung sicher. Die Eigentonfalle S 29/C 79/C 80 ist niederohmig an die Koppelspule S 27 des zweiten Bandfilters angeschlossen. Mit einer automatisch arbeitenden Regelspannung wird über die Regelung der ZF-Röhren Rö 16 und Rö 15 (EF 183) die Ausgangsspannung unabhängig von der Eingangsspannung konstant gehalten.

VIDEO-GLEICHRICHTER

Die Gleichrichterstufe ist als geschlossene, abgeschirmte Einheit aufgebaut und entspricht in der Wirkungsweise den bekannten Schaltungen. Der Dioden-Arbeitswiderstand R 81 liegt unmittelbar am Gitter der Video-Endröhre. Die Auskopplung der 5,5 MHz Intercarrierfrequenz erfolgt über C 25/S 1.

VIDEO-VERSTÄRKER

Zur Aussteuerung der Bildröhre wird das Video-Signal in der Rö 10 verstärkt und der Katode der Bildröhre zugeführt. Die Schaltung zur Korrektur des Frequenz- und Phasenganges des Video-Verstärkers sowie die Anordnung des 5,5 MHz-Sperrkreises im Katodenzweig der Videoendröhre weisen keine besonderen Merkmale auf.
Das Schirmgitter-Potentiometer R 84 arbeitet als Kontrastregler und sorgt in Verbindung mit der über den gemeinsamen Katodenwiderstand R 79 angesteuerten Regelspannungsröhre Rö 9 für die Verstärkungsregelung (siehe autom. Regelspannung).
Die Helligkeitsregelung erfolgt am Wehneltzylinder mit dem Potentiometer R 89. Parallel zu R 89 und R 90 ist der VDR 101 angeordnet. Gleichzeitig liegt der Fußpunkt des Helligkeitsreglers R 89 über dem VDR 108 am Elko C 100. Diese beiden VDR-Widerstände arbeiten als automatische Leuchtfleckunterdrückung. Beim Ausschalten des Gerätes wird der VDR 101 hochohmiger und der VDR 108 niederohmiger, so daß die positive Ladung an C 100 eine gewisse Zeit erhalten bleibt und dadurch am Wehnelt die von der Katode emittierten Elektronen absaugen kann. Parallel zum Widerstand R 91 liegen die Anschlüsse für die Helligkeits-Fernbedienung. Die Potentiometer R 97a und R 97 dienen zur Schärferegelung und Einstellung der Dunkelspannung an der Bildröhre (siehe Service-Einstellungen).

AUTOMATISCHE REGELSPANNUNG

In der Anodenleitung der Rö 9, die zur Erzeugung der getasteten Regelspannung herangezogen wird, liegt ein VDR-Widerstand R 63. Da jeder VDR-Widerstand eine gekrümmte Kennlinie besitzt, ist es mit einer unsymmetrischen Wechselspannung (Zeilenrückschlagimpuls) möglich, den vorhandenen Gleichrichtereffekt auszunutzen und eine Gleichspannung zu gewinnen. Der den Zeilenrückschlagimpuls zuführende Kondensator C 74 wird somit negativ aufgeladen. Die Rö 9 stellt durch die Steuerung an der Katode einen veränderlichen Widerstand dar und ist das Regelglied für die Größe der erzeugten Regelspannung. Das Steuergitter dieser Röhre wird in die Störaustastschaltung mit einbezogen und verhindert somit eine Änderung der Regelspannung infolge starker Störungen.
Damit bei allen Kontraständerungen ein völlig konstanter Schwarzpegel erhalten bleibt, wird die Größe der erzeugten Regelspannung von der Schwarzschulter des Sendersignals abgeleitet. Dazu wird vom Katoden-Widerstand R 256 der Triode Rö 12 der negative Synchronimpuls in differenzierter Form dem Steuergitter der Regelröhre Rö 9 zugeführt. Dieser negative, differenzierte Synchronimpuls tastet den Synchronimpuls des Katodensignals aus, und mit der differenzierten Rückflanke wird die hintere Schwarzschulter des Sendersignals angehoben und dient als Bezugspegel für die erzeugte Regelspannung.
Um eine Übersteuerung des Empfängers zu vermeiden, wird ab einer bestimmten Signalstärke die HF-Stufe Rö 5 in den Regelvorgang mit einbezogen. Die Verzögerung des Regeleinsatzes wird durch die mit R 60 vorgespannte Anoden-Katodenstrecke der Triode Rö 11 erreicht.
Um den sog. "Anheizbrumm" zu unterdrücken, wird eine negative Spannung, die bereits unmittelbar nach dem Aufheizen vorhanden ist, der Kanalwählerröhre Rö 5 zugeführt und sperrt diese solange, bis eine zeitlich verzögerte positive Gegenspannung über R 60/60a/93 die Wirkung der negativen Sperrspannung aufhebt.

TON-ZF-VERSTÄRKER UND GLEICHRICHTER

Die Schaltungen des ZF-Verstärkers und Gleichrichters weisen keine Veränderungen gegenüber den bisherigen Ausführungen auf. Zur sicheren Abschirmung wurde die komplette Gleichrichterstufe als Einheit in ein Abschirmgehäuse eingebaut. Parallel zu dem in der Regelspannungskette liegenden Widerstand R 18 sind die Fernbedienungsanschlüsse für die Lautstärke angeordnet.

TON-NF-VERSTÄRKER

Die zur Anwendung kommende eisenlose Endstufe ist mit den Röhren Rö 3 und Rö 4 bestückt. Die Triode der

Rö 3 arbeitet als NF-Vorverstärker. Die Lautstärkeregelung erfolgt mit dem Potentiometer R 30/R 31. Eine Gegenkopplung erfolgt von der Katode der Rö 4 über R 49/R 35 in den Katodenkreis der NF-Vorstufe Rö 3.

Um den Restton infolge des hoch gelegten Tondiskriminators zu unterdrücken, wurde in die Zuleitung zur Katode der Röhre 3 die Röhre Rö 10 angeordnet, die die an R 107 stehende NF des Diskriminators sperrt. Umgekehrt bleibt der Weg für die von der Stellung des Lautstärkereglers abhängige Gegenkopplung über die Gitter-Katodenstrecke geöffnet.

SYNCHRONISATIONS-TRENNSTUFE

Die gesamte Synchronisations-Trennstufe wird aus den Röhren Heptode Rö 11, Triode Rö 12 und Triode Rö 13 aufgebaut und arbeitet mit einer zusätzlichen Störaustastschaltung. Um eine einwandfreie Abtrennung des Synchronsignals vom Bildinhalt zu gewährleisten, hat die Heptode Rö 11 einen sehr kleinen Gitteraussteuerbereich durch die Wahl kleiner Schirmgitter- und Anodenspannung. Von der Anode der Heptode werden die negativen Synchronimpulse dem Gitter der Triode Rö 12 zugeführt. Über C 205 gelangen die positiven Zeilensynchronimpulse zur Phasenvergleichstufe sowie über C 209 zur Triode Rö 9, die als"Fangstufe" arbeitet. Die positiven Bildsynchronimpulse werden nach Integrierung an C 212 und C 213 dem Gitter der Pentode Rö 21 zugeführt.
Für die zusätzliche Ausblendung externer Störimpulse ist eine gesonderte Störaustastschaltung mit der Triode Rö 13 und dem Bandfilter S 33/S 34 angeordnet. Dieses Bandfilter ist auf 35 MHz abgestimmt und besitzt eine Bandbreite von nur ca. 1 MHz, damit das Frequenzgebiet der Synchronimpulse nicht mit herausgekoppelt wird. Die Triode Rö 13 arbeitet ohne Gittervorspannung, so daß bei auftretenden Störimpulsen eine Gittergleichrichtung stattfindet, wobei am Katodenwiderstand R 77 die gleichgerichteten Impulse abgenommen werden.

PHASENVERGLEICH-SYNCHRONISATION

In der Phasenvergleich-Schaltung wird eine vom Zeilenausgangstrafo zurückgeführte Impulsspannung mit den Synchronimpulsen des Senders verglichen. Abhängig von der Phasenlage zwischen den Senderimpulsen und der im Empfänger erzeugten Impulsspannung entsteht eine Regelspannung, die zum Nachsteuern einer parallel zum Horizontal-Oszillator liegenden Reaktanzröhre benutzt wird. Darüber hinaus wird zur Erweiterung des Fangbereiches eine getrennte Fangstufe Rö 9 direkt an die Rückkopplungswicklung des Sinusgenerators angekoppelt.
Die verwendete Diskriminatorschaltung besteht aus den beiden Dioden X 7 und X 8, während über R 114 das Gitter der Reaktanzröhre angeschlossen ist. Der positiv gerichtete Zeilensynchronimpuls wird über C 205 dem Verbindungspunkt beider Dioden zugeführt. In einer Differenzierstufe Rö 17 ist im Katodenkreis ein Impulstrafo S 76-S 77a angeordnet, der die dem Gitter zugeführten (über C 144 und R 133) bereits differenzierten Rückschlagimpulsspitzen nochmals differenziert und in der benötigten Phasenlage und Polarität den Katoden der Dioden über C 202 und C 208 zuführt. Zusätzlich zu den schmalen differenzierten Vergleichsimpulsen wird über R 239 und R 233 eine integrierte Sägezahnspannung an die Diskriminatorschaltung gelegt. Sie trägt zur Erhöhung des Fangbereiches bei. Zusammen mit der Ausbildung des Siebgliedes R 112/C 224 und C 115 erreicht diese Phasenvergleichschaltung einen verhältnismäßig großen Fang- und Haltebereich, bei gleichzeitig guter Störfreiheit.
Zur Erweiterung des Fangbereiches ist die Fangstufe Triode Rö 9 angeordnet. So lange der Empfänger synchronisiert ist, ist die Triode durch eine negative Gittervorspannung gesperrt. Diese negative Spannung wird von der Diode X 9 erzeugt, in Verbindung mit dem über C 203 zugeführten, differenzierten Zeilenrückschlagimpuls und dem gleichzeitig auftretenden positiven Zeilensynchronimpuls, der über C 207 der Diode X 9 zugeleitet wird. Beide Impulse zusammen ergeben nach der Gleichrichtung die benötigte negative Sperrspannung für die Rö 9, so daß der über C 204 zugeführte positive Synchronimpuls die Röhre nicht öffnen kann. Bei Ausfall der Synchronisation verringert sich die Sperrspannung, weil der Senderimpuls nicht mehr phasengleich mit dem Rückschlagimpuls zusammenfällt und der positive Zeilensynchronimpuls steuert die Rö 9 auf.
Denkt man sich den Synchronimpuls des Senders in seine Grundwelle mit den dazugehörigen Oberwellen zerlegt, so besteht im unsynchronisierten Zustand in der Rö 9 zwischen Anodenwechselspannung (Empfänger) und Anodenstrom (Synchronimpuls-Grundwelle) eine Phasenverschiebung. Abhängig von der auftretenden Frequenzdifferenz wird die Rö 9 dann entweder induktiven oder kapazitiven Blindwiderstand darstellen und über die Verstimmung des Horizontal-Oszillators diesen in die Nähe der Senderfrequenz ziehen, so daß der Phasenvergleich die weitere Synchronisation übernehmen kann. Danach fällt bei der Diode X 9 Senderimpuls und Rückschlagimpuls wieder zusammen, und die Rö 9 wird dann gesperrt. Es ist damit sichergestellt, daß im synchronisierten Zustand Störimpulse über die Fangstufe keine Wirkung ausüben können.

HORIZONTAL-OSZILLATOR

Der Horizontal-Oszillator besteht aus der Röhre Rö 1, deren Pentodensystem als Sinusgenerator schwingt, wobei die Triode als Reaktanzröhre parallel zum Oszillatorkreis geschaltet ist. Der frequenzbestimmende Oszillatorkreis wird durch S 64/C 121 gebildet. S 63 wirkt als Rückkopplungswicklung, wobei durch die starke Rückkopplung am Gitter der Pentode eine so große Schwingamplitude (Sinusspannung 15.625 Hz) steht, daß nur während kurzer Zeiträume die Röhre geöffnet ist und ein Anodenstrom fließen kann. Parallel zum Schwingkreis-Kondensator C 121 liegt die Reaktanzröhre Rö 1, deren Gitter mit der Schwingkreis-Spannung angesteuert wird, wobei jedoch an C 117/R 115 und C 118/R 114 eine Phasenverschiebung von 90° erfolgt. Dadurch Fließt in Rö 1 ein Anodenstrom, der gegenüber der Anodenspannung um 90° voreilt, so daß die Reaktanzröhre sich wie eine Kapazität verhält. Durch die eingestellte Steilheit der Reaktanzröhre wird die Größe der Kapazität bestimmt und damit die vom Horizontal-Oszillator Rö 1 erzeugte Frequenz. Eine Veränderung der Steilheit erfolgt mit der automatischen Nachsteuerspannung aus dem Phasenvergleich. Eine Grobeinstellung des Horizontal-Oszillators läßt sich von der Rückseite des Chassis durch Verändern der Spule S 63/S 64 mit einem Eisenkern vornehmen.

HORIZONTAL-ENDSTUFE

Zur Horizontal-Endstufe gehören die Röhren Rö 17, Rö 18, Rö 19, Rö 20 und mit dem Zeilentrafo S 65-S 71. Die Zeilenendröhre Rö 18 wird über C 125 vom Horizontal-Oszillator mit der erforderlichen Spannungsform am Gitter angesteuert. Parallel zur Zeilentrafowicklung S 66-S 67 liegt die Boosterdiode Rö 19. Sie sorgt durch Konstanthaltung der Spannung an dieser Zeilentrafowicklung während des Zeilenhinlaufes für einen sägezahn-förmig verlaufenden Ablenkstrom und speichert durch Energierückgewinnung aus dem Magnetfeld des Zeilentrafos Ladung am Booster-Kondensator C 135, der dadurch auf eine Betriebsspannung von 1000 Volt aufgeladen wird. Die horizontalen Ablenkspulen werden symmetrisch an die Wicklung S 67/S 68 des Zeilentrafos angeschlossen, so daß eine minimale Zeilenoberwellenstrahlung auftritt. Zur Stabilisierung der Horizontal-Endstufe wird die Triode Rö 17 herangezogen. Durch Gleichrichtung des Zeilenrückschlagimpulses, der direkt proportional dem Ablenkstrom ist, entsteht eine negative Spannung, die über R 124 als Vorspannung am Gitter der Horizontal-Endröhre liegt. Die Schaltung arbeitet wie eine getastete Regelspannungsstufe, weil man mit der Steuerung am Gitter eine große Regelsteilheit erhält.
Durch den Widerstand R 125 wird der Gitterimpuls auf seine richtige Amplitude eingestellt (Spannungsteilung). Ein Maß dafür ist die Größe der Boosterspannung an C 135, die gegen Masse 1000 Volt betragen muß.

Durch die Anwendung der Weitwinkel-Ablenktechnik ist es für eine gute Zeilenlinearität erforderlich, den Ablenkstrom gegenüber der Sägezahnform S-förmig zu verformen. Zur Einstellung dieses S-förmigen Ablenkstromes ist die Linearitäts-Regelspule S 73 angeordnet. Bei der Linearitätsspule handelt es sich um eine magnetisch gesättigte Spule, die den ohmschen Verlustwiderstand der horizontalen Ablenkspulen in der ersten Hälfte des Zeilenhinlaufes elektrisch kompensiert. Die am Zeilentrafo auftretenden positiven Rückschlagimpulse werden in der Wicklung S 69 auf 15 KV herauftransformiert und liefern nach der Gleichrichtung durch die Röhre Rö 20 die zum Betrieb der Bildröhre benötigte Hochspannung.

VERTIKAL-OSZILLATOR

Die Vertikal-Ablenkspannung von 50 Hz wird in einer speziellen Kippschaltung erzeugt. Sie ist eine Kombination eines Miller-Integrators mit einem Transitron. Eine Kipp-Periode verläuft wie folgt:
Die Gitterseite des Kondensators C 164 sei negativ aufgeladen, dadurch ist die Anoden- und Schirmgitterspannung sowie die Anodenseite des Kondensators C 163 maximal positiv. Über die Widerstände R 178, 180, 182, 181 entlädt sich der Kondensator C 163/C 164 und macht das Steuergitter positiver. Der Anodenstrom in der Röhre nimmt langsam zu, und die absinkende Anodenspannung wird über C 163/C 164 dem positiver werdenden Gitterpotential entgegenwirken. Durch diese starke Gegenkopplung wird der Entladevorgang verlangsamt, und an der Anode entsteht ein sehr linearer, abfallender Sägezahn. Wenn die sinkende Anodenspannung den sogenannten Kniepunkt unterschreitet, wird der Katodenstrom zum größten Teil vom Schirmgitter übernommen. Der Anodenstrom wird daher abnehmen, während der Schirmgitterstrom stark ansteigt und die Schirmgitterspannung plötzlich absinkt. Diese negative Spannungsänderung wird über C 161 auf das Bremsgitter gekoppelt und sperrt den Anodenstrom vollkommen. Das hat ein Hochschießen der Anodenspannung zur Folge, so daß das Steuergitter einen positiven Impuls über C 163/C 164 erhält und kurzzeitig leitend gemacht wird. Der fließende Gitterstrom lädt C 163/C 164 in dieser Periode wieder auf. Nachdem das Bremsgitter durch die Entladung von C 161 über R 173/R 253 die Sperrspannung unterschritten hat, kann die Stromverteilung zwischen Anode und Schirmgitter wieder normal werden. Der einsetzende Anodenstrom bewirkt dann eine Abnahme der Anodenspannung, die als negativer Spannungssprung über C 163/C 164 auf das Steuergitter gekoppelt wird und die negative Vorspannung für das Steuergitter liefert. Durch die negative Spannung am Steuergitter haben Anode und Schirmgitter wieder hohes positives Potential, und mit der Entladung von C 163/C 164 beginnt eine neue Periode.
Der mit negativer Polarität eintreffende Synchronisationsimpuls wird über R 249/C 161 dem Bremsgitter zugeführt und bewirkt eine Sperrung des Anodenstromes und leitet damit die Stromübernahme durch das Schirmgitter ein. Eine Stabilisierung des Vertikal-Oszillators findet statt durch die Zuführung der Versorgungsspannung vom Elko C 139. Da diese Spannung durch Gleichrichtung der Zeilenrückschlagimpulse über die Triode Rö 17 gewonnen wird, ist sie unabhängig von Netzspannungsschwankungen.
Die automatische Vertikal-Synchronisation wird mit Hilfe der Röhre Rö 21 und der Diode X 10 vorgenommen. Sie arbeitet mit einer Gleichspannungs-Nachregelung am Bremsgitter der Rö 8 und einer mit unterschiedlicher Amplitude wirksam werdenden Direkt-Synchronisation. Am Gitter der Pentode Rö 21 erscheint der Synchronimpuls von der Rö 12 mit positiver Polarität. Am Schirmgitter wird der negative Synchronimpuls abgenommen und über C 214 dem Netzwerk X 10/R 246-R 248 zugeführt. Im Synchronfall hat die Diode X 10 einen hohen Sperr-Widerstand, und der Synchronimpuls wird über C 217-R 249-C 161 mit kleiner Amplitude an das Bremsgitter des Vertikal-Oszillators Rö 8 geführt. Der große Sperrwiderstand der Diode X 10 wird durch die negative Gleichspannung an der Anode der Pentode Rö 21 erhalten. Diese negative Gleichspannung entsteht durch Gleichrichtung der über C 225 zugeführten, positiven Rückschlagimpulse vom Vertikal-Ausgangstrafo. Fällt die Synchronisation außer Tritt, dann wird der Rückschlagimpuls an der Anode mit dem positiven Synchronimpuls am Steuergitter zeitlich nicht mehr zusammenfallen, und auch die kleinere negative Gleichspannung an der Anode der Pentode Rö 21 die Diode X 10 weniger gesperrt. Der Synchronimpuls wird dann mit verstärkter Amplitude zum Vertikal-Oszillator geführt. Es ist damit in jedem Fall nach dem Außertrittfallen eine sichere Direkt-Synchronisation gewährleistet.
Parallel dazu führt ein zweiter Synchronisationsweg über die Triode Rö 21. Es wird von hier das Bremsgitter des Vertikal-Oszillators mit einer negativen Gleichspannung gesteuert. Erzeugt wird die Gleichspannung in einer Koinzidenzschaltung durch Ansteuerung der Triode mit dem negativen Synchronimpuls, der über C 219 der Katode zugeführt wird und einer über R 252/C 223 von der Sekundärseite S 75 des Ausgangstrafos integrierten und über C 222 dem Gitter zugeführten Sägezahnspannung. Im Synchronfall fallen Senderimpuls und Rückflanke des Sägezahns zusammen und ergeben an der Anode eine mittlere, negative Regelspannung, die am Bremsgitter frequenzbestimmend auf den Vertikal-Oszillator einwirkt. Bei einer langsamen Frequenzänderung ergibt sich eine Nachregelspannung, die um diesen Arbeitspunkt symmetrisch liegt.
Fällt die Synchronisation aus, so läuft die Nachregelgleichspannung an der Anode Rö 21 gegen Null und der Vertikal-Oszillator wird dadurch beim Außertrittfallen automatisch auf seine tiefste Frequenz hingezogen. Gleichzeitig entfällt auch die Übereinstimmung an Rö 21 zwischen Anoden-Auftastimpuls und Gitterimpuls, so daß die daraus resultierende negative Gleichspannung zur Sperrung der Diode X 10 geringer wird. Die Spannungsteilung wird somit über X 10/R 246 und R 248 kleiner und der negative Synchronimpuls wesentlich größer. Er ist jetzt in der Lage, den Vertikal-Oszillator sicher zu synchronisieren. Ist dies geschehen, so entsteht wieder die vorher erwähnte Übereinstimmung zwischen Senderimpuls und Rückschlagimpuls in den Röhren 21 und Rö 21, und der Synchronimpuls wird auf seine ursprüngliche kleine Amplitude zurückgehen, wobei die negative Gleichspannung von der Triode Rö 21 am Bremsgitter der Rö 8 die Grobfrequenzregelung vorgenommen hat.

VERTIKAL-ENDSTUFE

Um für die 110°-Ablenkung eine konstante Bildhöhe und eine von der Erwärmung des Gerätes unabhängige Bildlinearität zu gewährleisten, ist die Vertikal-Endstufe sehr stark gegengekoppelt. Zur Erzielung dieser großen Gegenkopplung wird zusätzlich die Triode der Rö 7 als Vorverstärker benutzt. Die Bildhöhe wird durch den Regler R 185 eingestellt, und die zur Vorentzerrung nötige Parabelkomponente wird mit dem RC-Glied R 175/R 177 und C 165 erzeugt und über R 176 dem Regler R 184 zugeleitet, der eine Linearitätsregelung ermöglicht. Zusätzlich wird ein Teil der Parabelspannung über C 166 auf das Gitter des Miller-Transitrons gekoppelt und eine S-förmige Vorverzerrung für die Weitwinkelablenkung erreicht. Von der Anode der Triode Rö 7 wird über C 168 die Sägezahn-Ansteuerspannung dem Gitter der Pentode Rö 7 zugeführt, der den zur Ablenkung erforderlichen Sägezahnstrom durch die Wicklung des Vertikal-Ausgangstrafos fließen läßt. Der Fußpunkt der Sekundärwicklung führt über den niederohmigen Widerstand R 188 gegen Masse. An diesem Widerstand entsteht eine so starke Gegenkopplungsspannung, daß die wirksame Gittersteuerspannung auf ca. 10% herabgesetzt wird. Dadurch wird einer Schrumpfung der Bildhöhe über die Gegenkopplung entgegengewirkt. Über C 134/R 136 werden zusätzlich die Dunkeltastimpulse dem Wehneltzylinder der Bildröhre zugeführt.

NETZTEIL

Im Netzteil wird die Erzeugung der Versorgungsspannungen über Siliziumdioden vorgenommen. Nach Absiebung an den entsprechenden Elkos stehen verschiedene Versorgungsspannungen für die einzelnen Stufenschaltungen zur Verfügung.

Spezial-Ersatzteile

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service-Standard-Material-Sortimenten enthalten.

Widerstände

Pos.	Wert	Art u. Mindest-belastbarkeit	Bestell-Nr.
R 3 R 5 R 6	15 Ohm 100 Ohm 180 Ohm	16 W *) 10 W) 8 W)	KR 320 08
R 4	2,2 kOhm	2 W	A9 999 38/A2K2
R 8	-	NTC	KR 320 11
R 30/ 31	600/ 400 kOhm	Pot.lin.	KR 375 87
R 34	300 Ohm	Pot.neg.log.	KR 375 84
R 35/ C 48a	56 kOhm	RC-Komb.	E 551 AA/57+21
R 38/ C 49a	1 MOhm	RC-Komb.	E 551 AA/72+28
R 59a/ C 63	18 Ohm	RC-Komb.	E 554 ZZ/01
R 63	-	VDR	E 298 ED/P353
R 68	4,7 kOhm	2 W	A9 999 38/A4K7
R 70a/ C 81	18 Ohm	RC-Komb.	E 554 ZZ/01
R 74a/ C 83	18 Ohm	RC-Komb.	E 554 ZZ/01
R 83	20 kOhm	Pot.lin.	KR 376 13
R 84	50 kOhm	Pot.lin.	KR 376 14
R 86	4,7 MOhm	5,5 W	A9 999 38/A4K7
R 89	1 MOhm	Pot.lin.	KR 375 85
R 97	2 MOhm	Pot.lin.	KR 376 32
R 97a	2 MOhm	Pot.lin.	KR 376 32
R 101	-	VDR	E 299 DC/P352
R 108	-	VDR	E 299 DD/P232
R 125	50 kOhm	Pot.lin.	KR 376 31
R 130	-	VDR	E 299 DD/A342
R 132	2,2 kOhm	2 W	A9 999 38/A2K2
R 140	1,2 kOhm	2 W	A9 999 38/A1K2
R 182	1 MOhm	Pot.lin.	KR 376 11
R 184	1 MOhm	Pot.Einst.	KR 376 29
R 185	50 kOhm	Pot.Einst.	KR 376 30
R 194	-	VDR	E 298 ED/P353

Spulen

Pos.	Beschreibung	Bestell-Nr.
S 1/S 2	1. Ton-ZF-Filter	A3 129 89
S 3 - S 5	2. Ton-ZF-Filter	A3 129 90
S 6	Drosselspule 12 µH	WE 113 42
S 6 - S 10	Ton-Diskriminator-Einh.	WE 080 57
S 11	Lautsprecher 800 Ohm	AD 3725 A
S 12	Drosselspule 177 µH	WE 112 93
S 13/ S 14	Heiztrafo 12,6 V, 0,3 A	WE 161 34
S 22/ S 23	Ankopplungsfilter	WE 122 32
S 24/ S 25	Nachbarkanalfilter	WE 122 34
S 26 - S 28	2. Bild-ZF-Filter	A3 129 93
S 29	Eigentonfalle	A3 129 92
S 30 - S 32	3. Bild-ZF-Filter	A3 129 93
S 33/ S 34	Störaustastfilter	A3 147 86
S 35 - S 39	Video-Gleichrichter-Einh.	WE 080 49
S 40	Korrekturdrossel 40 µH	A3 986 26
S 41	Korrekturdrossel 8,5 µH	KR 110 64
S 42/ S 43	5,5 MHz-Sperrkreis	WE 122 33
S 44/ S 45	Korrekturdrossel 138/ 117 µH	WE 122 38
S 46	Korrekturdrossel 345 µH	A3 986 25
S 47 - S 50	Ablenkeinheit	KR 332 20
	Korrekturmagnet	K6 037 60
	Entzerrmagnet	56 681 83/1C
	Halterung hierzu	KR 465 75
	Magnetring	KR 395 32
S 53	Drosselspule 5,6 µH	A3 986 55
S 63/ S 64	Zeilen-Oszillatorspule	A3 150 76
S 65 - S 71	Zeilentrafo	KR 359 69
	abgesch.Hochspannungs-kabel m.Hochspannungs-Diodenfassung	KR 395 29
S 66a	Drosselspule 35 µH	A3 985 57
S 73	Zeilen-Linearitätsspule	KR 425 53
S 74/ S 75	Vertikal-Ausgangstrafo	WE 166 55
S 76/ S 77a	Impulstrafo	A3 129 96
S 101	Drosselspule 52 µH	A3 803 86
Fe 1	Ferroxcuberohr	56 061 41/22A
Fe 2	Ferroxcuberohr	56 061 41/22A
Fe 3	Ferroxcuberohr	56 061 41/22A
Fu 1	Funkenstrecke	KR 308 53
Si 1	1600 mA mittelträge	A9 999 74/1600
Si 2	400 mA mittelträge	A9 999 74/400
Si 3	200 mA mittelträge	A9 999 74/200

Mechanische Ersatzteile

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Gehäuseunterteile:	
Gehäuse, dunkel	KR 003 16
Gehäuse, hell	KR 003 17
VHF-Kanalschalterknopf	KR 362 12
VHF-Abstimmknöpf	KR 362 10
UHF-Abstimmknopf	A3 096 26
Rückwand	KR 346 96
Bodenplatte	KR 346 97
Lautsprecherblende	KR 713 91
Skala	KR 726 64
Federklemme für Rückwand	A3 934 60
Gewindebügel für Rückwand	KR 441 31
Winkel für Chassishalterung	KR 726 35
Bildröhren-Montageteile:	
Sicherheitsglasscheibe	KR 309 42
Bildmaske	KR 315 73
Spannband, oben	A3 055 91
Spannband, unten	A3 055 93
Spannschraube	B 054 ED/5x50
Erdungsband	A3 812 73
Bildröhrenfassung	KR 492 26
Chassis-Montageteile:	
Knopfleiste	KR 726 36
Tastensatz	KR 186 39
Bedienungsknopf	KR 712 87
Fassung für Fernbedienung	B1 505 26
Schutzring für Fassung	P5 230 09/159
Zwischenring für Fassung	A3 568 34
Kappe für Fassung	KR 713 30
Sicherungsplatte	A3 355 39
VHF - Kanalwähler	A3 231 58
UHF - Kanalwähler	A3 145 31
Antennenplatte	A3 356 12
Grob-/Feinregelung	A3 096 57
Zahnrad an VHF-Kanalwähler	A3 095 47
Federring	A3 095 45
Zahnrad für UHF-Anzeige am UHF-Kanalwähler	A3 096 47
Zahnrad mit Buchse für VHF-Kanalschalter	KR 425 56
Bremslaschen mit Winkel für Grob-/Feintrieb	A3 096 58

Kondensatoren

Pos.	Wert	Spannung	Bestell-Nr.
C 13	100 nF	1.000 V	A9 999 06/V100K
C 14 C 15 C 18 C 52	50 µF) 100 µF) 200 µF) 25 µF)	300 V	NC 1808 R/200+100 +50+25
C 16 C 20 C 21 C 95	100 µF) 200 µF) 50 µF) 25 µF)	300 V	NC 1808 R/200+100 +50+25
C 48a/ R 35	56 pF	RC-Komb.	E 551 AA/57+21
C 49a/ R 38	220 pF	RC-Komb.	E 551 AA/72+28
C 50	100 µF	16 V	C 435 CF/E100
C 51	8 µF	200 V	C 435 ZZ/05
C 54	4,7 nF	1.300 V	48 233 20/4K7
C 63/ R 59a	1 nF	RC-Komb.	E 554 ZZ/01
C 65	390 pF	250 V ~	C 806 CB/A390E
C 66	390 pF	250 V ~	C 806 CB/A390E
C 72	320 nF	64 V	C 425 ZZ/02
C 81/ R 70a	1 nF	RC-Komb.	E 554 ZZ/01

Kondensatoren

Pos.	Wert	Spannung	Bestell-Nr.
C 83/ R 74a	1 nF	RC-Komb.	E 554 ZZ/01
C 91	640 nF	64 V	C 425 CF/H640K
C 96	270 pF	125 V	A9 999 05/D270E
C 98	1,5 nF	700 V	C 317 AB/H1K5
C 115	640 nF	64 V	C 425 CF/H640K
C 121	3,3 nF	500 V	A9 999 05/D3K3
C 124	680 pF	250 V	A9 999 05/D680E
C 131	2 uF	250 V	AC 8606/2
C 135	22 nF	1300 V	WE 71675/M22K
C 139	8 µF	200 V	C 435 ZZ/05
C 155	4 µF	64 V	C 425 AL/H4
C 164	3,3 nF	125 V	A9 999 05/D3K3
C 169	100 µF	25 V	C 435 CF/F100
C 170	100 µF	4 V	C 425 AF/B100
C 171	25 µF	25 V	C 425 CF/F25
C 218	320 nF	64 V	C 425 ZZ/03
C 220	5 µF	150 V	AC 8124/5
C 221	1 µF	40 V	C 425 CF/G1
C 227	390 pF	250 V ~	C 806 CB/A390E
C 300	68 pF	250 V ~	C 806 CB/A68E
C 301	68 pF	250 V ~	C 806 CB/A68E